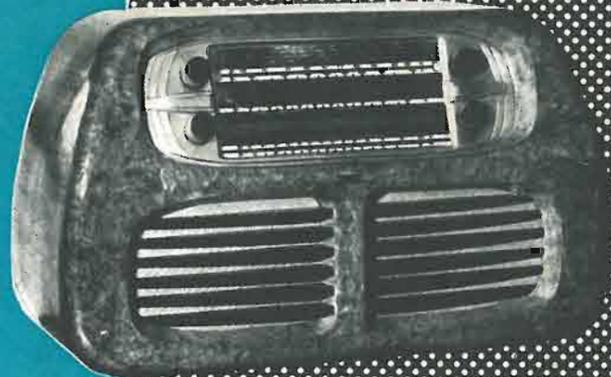
ANNO I • NUM. 12
DICEMBRE 1946
Con gli indici dell'annata
ELETTRONICA
LIRE 90
FIVRE
Concorso a Premi di Elettronica
IN QUESTO NUMERO
• MISURA ELETTRICA DI GRANDEZZE MECCANICHE
• NOTE AGGIUNTIVE SULL'AMPLIFICATORE TIPO «MU»
• STADIO SEPARATORE PER FREQUENZE ACUSTICHE
• VISIONE CON APPARECCHIATURE ELETTRONICHE A RAGGI INFRAROSSI
• NOTIZIE BREVI
Nella Rassegna della Stampa Elettronica
• COMPENDIO DI RADIOTECNICA - DA VOLTA ALL'ENERGIA ATOMICA - RICETRASMETTITORE PER 2700 MHz - PARTI ED ACCESSORI RADIO PRODOTTI IN INGHILTERRA
• NOTIZIARI DEL R.C.P. COMMERCIALI
La Compagna ideale della Vostra radio
Fabbrica Italiana Valvole Radio Elettriche Milano
ELETTRONICA
ORGANO UFFICIALE DEL RADIO CLUB PIEMONTE

ANNO I
NUM. 12

DICEMBRE
1946

RIVISTA MENSILE DI RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Organo Ufficiale del «Radio Club Piemonte»

SOMMARIO

REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE . TORINO . Corso G. Matteotti 46 . Tel. 42.514 (Sede provvisoria)

Conto Corrente Postale n. 2/30126 - Autorizzazione P. 325 A.P.B.

Un numero in Italia L. 90 (arretrato L. 150); all'Estero L. 180 (arretrato L. 300)

ABBONAMENTI: Annuo in Italia L. 900; all'Estero L. 1800; Semestre in Italia L. 500: all'Estero L. 1000

NOTIZIARIO DEL RADIO CLUB PIEMONTE

Organizziamo gli "O. M."

Già sapevamo che il problema degli O.M. fosse cosa sentita e urgente, ed a confermare questa nostra sicurezza, dopo l'articolo apparso sul n. 11 di « Elettronica », *Organizziamo gli O.M.*, ci sono giunte in Redazione molte approvazioni e incitamenti a volerci fare promotori di una campagna tendente a raggiungere quelle mete che rappresentano le giuste aspirazioni degli O.M. italiani.

Non è nostra intenzione sollevare polemiche, e come già accennato nel nostro precedente articolo, non vogliamo calpestare il campo altrui. Per questo ci eravamo astenuti dal far nomi, ma ora che occorre entrare nel vivo della questione e cominciare a lavorare veramente per concludere, invitiamo gli eventuali chiamati in causa a non volercene, perchè nessun antagonismo ci guida e per togliere ogni eventuale ombra dichiariamo subito che non miriamo a nulla che non sia l'esclusivo interesse della categoria.

Noi diamo e daremo con tutto slancio il nostro contributo per organizzare gli O.M. sul piano Nazionale, perchè sarebbe illogico e nocivo alla nostra stessa organizzazione, se volessimo estraniarci, e ben volentieri, onestamente e lealmente sapremo sempre inchinarci davanti a necessità superiori, sempre chè queste mirino realmente ed unicamente al bene di una collettività, e non nascondano interessi o peggio ambizioni personali.

Oggi in Italia esistono varie organizzazioni che si interessano dei Radianti; vi è la A.R.I. (Associazione Radiotecnica Italiana) con sede a Milano, vi è il Radio Club Italia con sede a Roma, vi sono organizzazioni Regionali come il Radio Club Piemonte, e altre provinciali, oltre a queste vi è la grande massa degli isolati, (sbandati) e pensiamo che siano la maggioranza.

Tra tutti questi manca un tessuto connettivo, ciascuno lavora per proprio conto, quando addirittura non si becchino l'un l'altro per la conquista di una preminenza.

Questa divisione di forze crea una situazione confusa che sveste di ogni autorità quelle associazioni che o a torto o a ragione si proclamano uniche e vere rappresentanti dei Radianti Italiani.

Per il bene della categoria è assolutamente necessario che questa situazione venga chiarita, e se tale chiarificazione porterà alla necessità che qualcuno si sacrifichi, ebbene questo qualcuno sappia fare questo sacrificio, sarebbe la vera dimostrazione che il loro scopo era quello di lavorare per l'interesse comune, e non per fini personali.

Per le ragioni che spiegheremo, i veri Radianti sentono la necessità di questa chiarificazione ed è quindi necessario ed urgente raggiungerla. E i punti fermi per questo li riassumiamo in breve:

1) Per trattare con le Autorità competenti è necessario che vi sia un'unica organizzazione legalmente riconosciuta.
2) Questa deve effettivamente rappresentare la maggioranza dei Radianti.
3) Questa organizzazione deve poter rappresentare all'Estero, presso le consorelle, i Radianti italiani con quel prestigio necessario che le verrà automaticamente se avrà le condizioni di cui sopra.
4) Questa organizzazione deve godere di quella autorità necessaria, onde guidare i propri associati sul piano etico, educativo, tecnico, sì che nell'ambito internazionale i Radianti italiani non siano secondi a nessuno.
5) Ed infine questa deve poter vivere finanziariamente di vita propria, e deve avere a disposizione quei mezzi necessari che le consentano veramente di poter agire ed aiutare i propri associati, creando in tutti i centri piccoli laboratori, biblioteche, indire conferenze, corsi, partecipare a congressi esteri e nazionali ecc., poter cioè realmente esplicare quell'attività necessaria perchè una Associazione sia viva e fattiva e non sia unicamente una sigla, come invece è risultato essere sino ad oggi.

Su quest'argomento, noi pensiamo che lo Stato, la R.A.I., l'Industria e il Commercio dovrebbero contribuire, perchè i Radianti sono le promesse del domani, sono forze vive ed operanti che lo Stato non deve dimenticare, sono i futuri tecnici dell'industria e del commercio, tenendo ben presente che la radio sarà una delle colonne dell'economia della Nazione.

Tutto quanto sopra scritto sono e saranno semplici belle parole, bisogna perciò entrare sul piano pratico e realizzatore, noi lanciamo l'idea nella speranza che questa venga accolta.

Invitiamo la A.R.I. e il R.C.I. a prendere accordi, anche invitando altre organizzazioni onde promuovere un Congresso Nazionale di tutti gli O.M. d'Italia, senza distinzione di casacca e questo a nostro modo di vedere potrebbe essere organizzato facendolo precedere da congressi regionali o provinciali, anche perchè pensiamo che non tutti potrebbero sopportare l'onere di una spesa per presenziare al Congresso Nazionale.

Il gruppo promotore dovrebbe studiare un preciso o.d.g. che sarà inviato a tutte quelle Associazioni già esistenti e a coloro che lo richiederanno, e che s'impegneranno a riunire un gruppo locale di Radianti.

Unicamente su questo ordine del giorno, che dovrà essere preciso, dovranno svolgersi le discussioni; ed i relativi verbali con i risultati delle varie votazioni dovranno essere inviati al gruppo promotore.

Da queste riunioni dovranno pure essere nominati i delegati che s'impegneranno a partecipare al Congresso Nazionale.

I vari punti dei lavori del Congresso dovranno essere portati a conoscenza a tempo opportuno sì, che i delegati possano partecipare con ampio mandato.

Da questo Congresso dovrà sorgere quell'Associazione la quale avrà così quelle prerogative cui abbiamo fatto cenno.

Pensiamo che sarà utile se non addirittura necessario invitare i rappresentanti del Governo.

E' ora di agire, e siamo certi che le persone interessate inizieranno, senza ulteriori indugi, i lavori al fine di concretare l'idea, che potrà logicamente essere modificata, non ritenendoci noi dei padreterni, l'importante è agire presto. e bene.

Siamo certi che tutti sapranno mettere da parte risentimenti personali, e sicuramente si troverà un comun denominatore onde realizzare ciò che in definitiva è una necessità.

Noi lasciamo ora il campo libero per non interferire; il Radio Club Piemonte sarà lieto di poter collaborare, e lo farà con slancio, contento se il suo intervento sarà servito ad aiutare i Radianti Italiani ad uscire da queste acque morte.

P. G. Portino

COMUNICAZIONI AGLI "OM"

Le sere del 13 e 28 nei locali della sede del Radio Club Piemonte, si sono tenute due riunioni degli O.M. di Torino al fine di prendere in esame la situazione degli stessi, ed impostare l'organizzazione su un piano organico e realmente producente.

Gli O.M. di Torino sono invitati a frequentare la sede del Radio Club Piemonte - Via Maria Vittoria, 4.

La segreteria è aperta dalle ore 15 alle 19 di tutti i giorni.

La Direzione dell'R.C.P., ricorda che è in allestimento il laboratorio O.M. I soci commercianti radio sono invitati ad offrire alla sezione O.M., tutto quanto può essere utile, come strumenti, attrezzi, pezzi staccati, ecc.

Si ringrazia anticipatamente per le offerte che ci perverranno.

R. C. P.

Nostro Rappresentante in Argentina: ASSOCIACION ARGENTINA DE ELECTRO-TECNICOS . BUENOS AIRES
Nostro Corrispondente pubblicitario in Inghilterra: THE CARLTON BERRY COMPANY . LONDRA

NOTIZIARIO COMMERCIALE

COMMERCIO RADIO

Riportiamo un memoriale trasmessoci dall'ANCRA per conto dell'Artigianato di Milano. Preghiamo tutti coloro che avessero idee in merito o commenti da fare di scrivere alla nostra redazione.

1) Fra le Associazioni dei Commercianti e Artigiani venga, di comune accordo nominata una Commissione di esperti, che debba prendere provvedimenti tali da opporre una energica quanto efficace reazione al continuo dilagare delle attività di elementi, che, per inesperienza professionale, per disonestà ecc. non può essere tollerata, anche e principalmente perchè toglie ogni fiducia da parte del cliente e rende il lavoro ancor più difficile esigendo la riparazione a domicilio ecc.

Oltre a tutto ciò, i suddetti elementi sono in genere degli irregolari contro i quali bisogna procedere con tutta la decisione e prontezza possibili.

2) I compiti della suddetta Commissione dovranno essere intesi a studiare la forma più conveniente per stroncare, se occorre anche d'accordo con le competenti autorità ogni forma di attività clandestina da parte di questi radio riparatori. Studiare una forma di tirocinio da imporre a tutti i diplomati e licenziati da scuole del ramo, onde i suddetti non possano esercitare l'attività se non dopo aver superato un esame di provata capacità oltre che teorica anche pratica.

Ottenere dalle competenti autorità che le licenze di radioriparatori non vengano rilasciate se non previo controllo e che il richiedente abbia a munirsi di un minimo di attrezzatura indispensabile a garantire la serietà del suo operato.

La Commissione deciderà quale dovrà essere il minimo di attrezzatura indispensabile affinchè le riparazioni rivestano un carattere di completa serietà, oltre che morale anche materiale, per tutta la categoria.

L'Unione degli Artigiani della Provincia di Milano si impegna a rispettare e far rispettare quelle che saranno le decisioni della predetta commissione e invita le Associazioni ad aderire a quanto esposto nel presente ordine del giorno.

Milano 22 settembre 1946.

NUOVO CONSIGLIO NEL GRUPPO INDUSTRIA RADIO

Nell'assemblea generale del 9 dicembre 1946 è stato nominato il nuovo Consiglio del Gruppo Radio dell'A.N.I.E. che risulta così costituito:

Presidente	Rag. Soffietti Giuseppe
Vice Presidente	Dott. Ing. Novellone Sandro
Segretario	Sig. Mohwinkel T.
Consiglieri	Dott. Ing. Cannas Antonio
» »	Cav. Ferrari Arrigo
» »	Dott. Fiorentini Cesare
» »	Dott. Ing. Jacobacci Camillo
» »	Rag. Ratellini Luigi
» »	Sig. Salici Roberto

NUOVE STAZIONI ADRIATICHE

Proseguendo sul piano ricostruttivo, la R.A.I. ha inaugurato in questi giorni passati le nuove stazioni di Venezia e Ancona.

Queste stazioni Adriatiche, ora che quella di Trieste ci è stata sottratta, acquistano una importanza particolare, ed è augurabile che la potenza di esse venga notevolmente aumentata, per far sì che gli Italiani dell'altra sponda, sempre Italiani a dispetto di chichessia, possano ascoltare la voce della loro Patria.

IL CONSIGLIO DEI MINISTRI HA APPROVATO L'AUMENTO DEL CANONE

Su proposta del Ministro delle Poste e Telecomunicazioni, sabato 21 dicembre è stato approvato dal Consiglio dei Ministri uno schema di decreto-legge di aumento del canone relativo al servizio delle radioaudizioni.

Confermando la decisione presa dal Comitato interministeriale dei prezzi, il Consiglio ha approvato all'unanimità l'aumento del canone a L. 1000 annue, con facoltà di rescissione del contratto.

VENDITE RATEALI

All'assemblea del 20-XI-1946 è stato discusso il progetto per un nuovo sistema di vendita rateale, con assicurazione del credito e sconto immediato fino a 12 mesi delle cambiali. Tale progetto dovuto all'iniziativa del Signor Portino d'accordo con un importante Ente Finanziario, è stato accolto con grande favore dai Commercianti, ed è in via di pratica attuazione.

(da « Radio Commercio Piemonte »

AVVISO AI LETTORI

Causa irregolarità da parte di qualche Agenzia di distribuzione, la Direzione di «ELETTRONICA» si vede costretta a sospendere l'invio della Rivista a dette agenzie a partire dal numero di Gennaio 1947.

Coloro che non trovassero la nostra pubblicazione, possono richiederla direttamente alla nostra Direzione.

LA DIREZIONE

COMUNICATO DELLA DIREZIONE

Stante le numerose lettere che ci pervengono, preghiamo i lettori che si rivolgono a noi per qualsiasi informazione, di voler unire l'importo per rimborso spese postali.

Il sig. G. A. UGLIETTI di Milano è pregato di favorirci il suo indirizzo

DISCUSSIONI TECNICHE A BRUXELLES

Nei giorni passati si è tenuto a Bruxelles una riunione di rappresentanti di tutti gli Enti Radiofonici Europei, e ne è sorta una nuova Organizzazione della Radiodiffusione (O.R.I).

Sotto gli auspici di questa si è quindi riunita una Commissione di Tecnici che ha preso in esame i molti problemi della Radio, specialmente quello riguardante la distribuzione delle lunghezze d'onda fra le molte stazioni.

Dalle riunioni tecniche quale è quella tenuta a Bruxelles nessuno deve attendersi risultati sensazionali, come nuove scoperte o interi rivoluzionamenti in qualche settore della tecnica. Tuttavia lo scambio d'idee ed il loro dibattito, tra specialisti che operano in condizioni spesso diverse e lontane, non soltanto è utile ma indispensabile in un campo quale quello della radiodiffusione, ove i legami fra i vari Paesi sono assai stretti e le esigenze di buon vicinato acquistano un senso ben più esteso di quello letterale, perfino tra Paesi che si trovano sul nostro globo agli antipodi.

(Da *« Il Radiocorriere »*. Anno XXIII, n. 32)

«RADIO CRAFT»

Con riferimento a comunicati apparsi sui numeri precedenti riguardanti « Radio Craft », rendiamo noto che tutti coloro che desiderassero abbonarsi alla sopra citata rivista possono rivolgersi direttamente alla nostra Direzione. L'importo di detto abbonamento è di 4 dollari.

G. M. Pestarini: ***Elettromeccanica - Fondamenti di costruzione comuni a tutte le macchine.*** Edizioni Italiane - Roma 1946. Un volume di 540 pagine, con 242 figure; 17,5 × 25 cm, 850 gr. L. 1700.

E' la prima trattazione delle questioni di carattere generale riguardanti le macchine elettriche, svolte secondo principi rigorosamente scientifici.

Il volume espone i criteri che debbono guidare nello studio e nella progettazione delle macchine elettriche. L'autore, Ordinario dell'Università di Roma, è una personalità fra le più note in tutto il mondo, per studi e scoperte nel campo dell'elettrotecnica.

Gli acquisti fatti tramite la Redazione di « Elettronica » godranno di uno sconto del 10%.

LEGGI E REGOLAMENTI

G. U. n. 87 *del* 12 *novembre* 1946. — Decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato, 13 settembre 1946 n. 279. Norme sul suggellamento e disuggellamento degli apparecchi radioriceventi in seguito a disdetta dell'abbonamento.

Art. 1. - Il suggellamento e il disuggellamento degli apparecchi radioriceventi degli abbonati, che abbiano disdetto il proprio abbonamento alle radioaudizioni, oltre che dal personale degli Uffici tecnici delle imposte di fabbricazione, a ciò autorizzato dall'art. 12 del regio decreto legge 21 febbraio 1938, n. 246, possono essere effettuati anche dal personale della guardia di finanza, dagli impiegati di gruppo C degli Uffici del Registro, nonchè da impiegati, appositamente autorizzati, dalla Società RAI, concessionaria del servizio delle radioaudizioni.

Art. 2. - La distribuzione dei compiti e la fornitura del materiale relativo alle predette operazioni di chiusura, e riapertura degli apparecchi sono demandate agli uffici tecnici delle Imposte di fabbricazione.

Art. 3. - Agli esecutori delle ripetute operazioni compete un quinto dei diritti, all'uopo corrisposti dagli abbonati e stabiliti dall'art. 11 del Decreto Legislativo Luogotenenziale 10 dicembre 1945, n. 834, in L. 50,60 per suggellamenti ed in L. 25,60 per i disuggellamenti, previa deduzione della tassa di bollo, dovuta, per ciascuno dei detti pagamenti, in L. 0,60.

G. U. n. 256 *dell'*11 *novembre* 1946. — Divieto alla Ditta « Tunsgram elettrica italiana » di Milano, di allestire nel proprio stabilimento in Milano, un impianto per la fabbricazione di valvole termoioniche.

- G. U. n. 159 del 18/7/46, D. M. 25/6/46. Protezione temporanea alle invenzioni, ai modelli, ai disegni e marchi che figureranno alla prima fiera postbellica di Milano che si terrà a Milano dal 12 al 27 settembre 1946.
- G. U. n. 159 del 18/7/46. D. M. 1/7/46. Costituzione della Commissione incaricata dell'esame delle domande per la concessione di licenze di costruzione di apparecchi e materiali radioelettrici.

note di redazione

INDICI. Nella sua attiva ed agitata giornata il tecnico sente il bisogno di trovare il tempo necessario per tenersi al corrente col continuo evolversi e progredire della tecnica. D'altra parte anche nell'ambito più o meno ristretto delle sue occupazioni, il progresso procede con un ritmo che non è sempre agevole seguire.

In questo suo primo anno di vita «Elettronica» sente l'orgoglio e la soddisfazione di aver contribuito in misura notevole ad aiutare tutti i suoi lettori in tale compito. Questa sua convinzione è corroborata soprattutto dal successo che la rivista ha ottenuto. Ma colui che volesse trovare conferma e rendersi rapidamente ragione di ciò non avrebbe altro da fare che scorrere gli **Indici** che compaiono in questo fascicolo. **«Elettronica» Vol. I** si compone di cinquecento pagine con più di cinquecento figure (oltre a quelle pubblicitarie), attraverso alle quali, con amore, perseveranza e serietà, si è cercato di raccogliere e di presentare al lettore, in forma piana e precisa, dati, notizie, e sviluppi che la tecnica elettronica ha conseguito. La vastità della materia trattata, la tempestività con cui «Elettronica» ha riferito ai suoi lettori sugli articoli più interessanti comparsi nelle più apprezzate riviste italiane e straniere, sono i fattori del suo successo.

Accanto a Collaboratori di chiara notorietà, molti giovani si sono cimentati per la prima volta nello scrivere articoli tecnici superando — attraverso il vaglio della Redazione — brillantemente la prova.

Ma generalmente i tecnici non si accontentano di leggere una sola rivista, per lo più, ne consultano parecchie. In tal caso l'esame di esse per mancanza di tempo è spesso superficiale. Ci si limita generalmente a sfogliarle. Si cerca di rendersi conto rapidamente del contenuto di articoli e rassegne, di cogliere le notizie e i dati più interessanti fissando brevemente l'attenzione su ciò che desta maggiore interesse. Quando però il tecnico è chiamato a risolvere un particolare problema, a dedicarsi in maniera più approfondita ad un determinato argomento egli deve «documentarsi» cioè cercare, prima di decidersi per una soluzione piuttosto che per un'altra, di rendersi conto delle varie soluzioni possibili, di conoscere quanto è stato fatto da altri.

Per facilitare il primo importante compito occorre rendere la rivista perspicua ed attraente in ogni sua pagina in modo che, anche attraverso un esame superficiale, sia facile rendersi conto abbastanza precisamente e con rapidità della materia trattata. Per facilitare il secondo compito occorre che la rivista sia provvista degli indici dell'annata che debbono essere compilati con cura.

Non sempre nelle riviste si trovano unite queste due qualità; talora la prima, la perspicuità, manca nelle riviste scientifiche. Gli indici invece mancano del tutto, o sono poco curati, nelle riviste di volgarizzazione. In questo caso la rivista o non prevede la possibilità che i suoi lettori sentano la necessità di rivedere gli scritti apparsi nelle annate precedenti, oppure non si cura di facilitare tale compito.

«Elettronica ha fatto il possibile per non cadere in questi inconvenienti; perciò essa ha adottato il sistema di far precedere ogni articolo da un breve sommario e di curare le figure e le loro didascalie: perciò ha anche voluto curare gli indici dell'annata che si trovano al centro di questo fascicolo cosicchè, rilegando il volume, essi si possono staccare e disporre all'inizio di esso.

Terminiamo queste note formulando per tutti i lettori di «Elettronica» i più fervidi auguri per il S. Natale e per il nuovo anno.

G. D.

Bando di Concorso indetto da ELETTRONICA

Rivista mensile di Radiotecnica
Corso Matteotti, 46 - Torino

Scopo. La Rivista ELETTRONICA bandisce fra i suoi abbonati un concorso che ha per scopo di premiare i migliori dilettanti e tecnici italiani che si occupano dei problemi di maggiore attualità nel campo della radio, e nel contempo di aumentare ulteriormente l'interesse per ELETTRONICA.

Premi. Il concorso è dotato di premi in denaro per oltre L. 100.000 (centomila), di cui L. 50.000 messe a disposizione dall'Amministrazione di ELETTRONICA e L. 50.000 offerte dall'Ing. Geloso, e di numerosi altri premi in materiale radio. Vi è probabilità che tali premi siano ancora aumentati.

Tema. Allo scopo di estendere la partecipazione al maggior numero di radioamatori e radiotecnici il tema non è strettamente definito. Possono quindi essere presentate tutte quelle apparecchiature o attuazioni attinenti al campo della tecnica elettronica, che siano di attualità, oppure che presentino qualche originalità nel progetto o nella attuazione, od infine che risolvano un problema tecnico-costruttivo in maniera più semplice, più economica, o più razionale; per esempio, trasmettitori o stazioni di ascolto per radiodilettanti, ricevitori a modulazione di frequenza, strumenti da laboratorio (oscillatori modulati, «tester», voltmetri a valvola, e così via), od anche semplici parti staccate.

Partecipazione. Per la partecipazione al concorso, riservato agli abbonati individuali di ELETTRONICA residenti in Italia, esclusi gli Enti e le Ditte, occorre che il concorrente invii una descrizione, concisa ma particolareggiata, completa di schemi, disegni, diagrammi, fotografie, adatta per la pubblicazione sulla rivista, unitamente a una domanda in carta libera di partecipazione al concorso.

Primo esame e premio relativo. Un primo esame delle descrizioni presentate sarà effettuato dalla Redazione di ELETTRONICA non appena esse perverranno. Ogni descrizione ritenuta idonea verrà subito premiata, senza attendere la scadenza del concorso, con L. 3000. Il concorrente sarà avvertito della riconosciuta idoneità della sua apparecchiatura a partecipare alla seconda parte del concorso; così egli avrà il tempo di effettuare eventuali modifiche e perfezionamenti.
Di tutte le apparecchiature che avranno superato questo primo esame e ricevuto il relativo premio, verrà pubblicata sulla rivista, secondo l'opportunità, o l'intera descrizione ovvero un suo riassunto. Nel primo caso la pubblicazione verrà compensata come gli altri contributi.

Secondo esame. Tutte le apparecchiature premiate al primo esame possono partecipare alla seconda parte del concorso. A tale scopo il concorrente deve inviare un esemplare dell'apparecchio eseguito (esso sarà restituito a concorso ultimato). È opportuno che l'apparecchio sia accompagnato da una descrizione più particolareggiata, comprendente dati costruttivi, di collaudo e, possibilmente, i disegni di costruzione e montaggio. La Commissione si riserva di chiedere ogni ulteriore chiarimento.

Commissione giudicatrice. La composizione della Commissione giudicatrice sarà resa nota in seguito. I membri saranno per lo più estranei alla Redazione della Rivista. Le decisioni della Commissione saranno inappellabili.

Suddivisione dei premi. 1° premio L. **40.000** (quarantamila); 2° premio L. **20.000** (ventimila); 3° premio L. **10.000** (diecimila); premi da L. **3000** ciascuno da assegnare in primo esame.
I premi in materiale radio saranno fissati successivamente. Nell'assegnazione si farà il possibile per distribuire i premi fra apparecchiature di natura diversa (per esempio, un premio a un trasmettitore, uno a un ricevitore a modulazione di frequenza, uno ad uno strumento da laboratorio).

Scadenza del concorso. Le descrizioni per il primo esame devono pervenire alla Redazione di ELETTRONICA entro il 31 marzo 1947; l'esemplare dell'apparecchio per la seconda parte del concorso entro il 15 giugno 1947. L'assegnazione dei premi sarà fatta entro il 31 luglio 1947.

LA REDAZIONE

LA MISURA ELETTRICA DELLE GRANDEZZE MECCANICHE (*)

ALCUNI ESEMPI DI PRATICHE REALIZZAZIONI

dott. ing. GIOVANNI VILLA

Continuazione (vedi «Elettronica», numero I, 1946, pag. 437)

5. Ponte amplificatore a radio frequenza Philips.

La Philips ha messo a punto, già da qualche anno, presso i Laboratori di Eindhoven, un'apparecchiatura particolarmente adatta alla misura delle pressioni nei cilindri dei motori endotermici la quale però, con opportuni rivelatori, può servire anche per altri scopi quali misure di pressioni in condutture, bombole, serbatoi; di spostamenti di oggetti anche molto piccoli i quali non debbano essere ad esempio neppure toccati dall'organo di misura; di vibrazioni, ecc.

Tale sistema è basato su rivelatori a variazione di capacità (vedi «Elettronica» I, n. 5, pag. 193) disposti in un ponte di capacità alimentato ad alta frequenza.

A) Principio informativo della apparecchiatura elettrica.

Supponiamo di avere già realizzato il rivelatore che trasformi la grandezza meccanica nella corrispondente variazione di capacità, occorrerà allora trasformare queste in una corrispondente variazione di tensione. I metodi da usarsi per raggiungere questo risultato sono diversi, e quasi tutti già sperimentati anche per altri scopi (microfoni a condensatore, misuratori di capacità a lettura diretta, ecc.).

La Philips, secondo quanto dichiarano i suoi tecnici, dalle pubblicazioni dei quali ricaviamo parte dei dati che esporremo (vedi bibliografia n. 10 e 11), ha preferito usare un principio del tutto differente.

Il condensatore è inserito in un circuito a ponte formato da altre tre capacità fisse il quale funziona, grosso modo, da modulatore di un'onda portante a radio frequenza (450 000 Hz). La scelta di tale frequenza portante è stata determinata dai seguenti motivi:

— L'uscita del circuito contenente il rivelatore a capacità deve in qualche modo essere amplificata; amplificarla in corrente continua sarebbe stato troppo complicato e forse privo di risultati pratici; occorreva perciò alimentare il ponte con corrente alternata.

— La frequenza massima da trasmettere, 15 000 Hz, richiedeva a tale scopo un amplificatore a banda passante di circa 30 kHz il quale è di relativamente facile costruzione con una frequenza portante di 4500 00 Hz.

— Il valore non troppo alto scelto è tale da rendere possibile l'accoppiamento del rivelatore all'amplificatore con cavi ad alta frequenza sotto gomma senza eccessiva attenuazione.

L'uscita dell'amplificatore a corrente alternata viene rivelata e la componente modulante così ottenuta viene inviata a deviare il pennello catodico di un tubo sul quale si compone il diagramma del fenomeno rilevato.

(*) Pervenuto alla redazione il 10-IX-1946.

B) Descrizione dell'apparecchiatura.

Anche in questo caso possiamo scindere lo strumento nei suoi seguenti componenti principali:

a) I rivelatori col ponte ed i cavi di collegamento;

b) L'amplificatore coi suoi accessori e il tubo a raggi catodici.

La Philips non fornisce insieme a questa apparecchiatura i sistemi di registrazione fotografica ma essi sono quegli stessi che comunemente servono per gli oscillografi a raggi catodici:

a) *I rivelatori col ponte di capacità ed i cavi di collegamento.* — Il rivelatore di questo apparecchio può essere costituito da un qualsiasi condensatore variabile di capacità molto piccola dell'ordine di 1 ÷ 2 pF il quale, come è indicato in figura 15, forma un ponte di capacità unitamente ad altri tre condensatori fissi. Quando la variazione del condensatore di misura C_m verrà legata, da una legge ben conosciuta, alla grandezza meccanica da misurare, avremo all'uscita del ponte, alimentato da apposito oscillatore, un segnale di ampiezza dipendente, secondo la stessa legge, dalla grandezza meccanica.

Naturalmente queste cose dette così semplicemente vengono in pratica complicate dal fatto che l'uscita che si ricava è anche funzione dello squilibrio del ponte dovuto alle capacità parassite verso massa, a sfasamenti, ecc. In pratica però con una certa attenzione questo circuito si può realizzare con sufficiente precisione e permette di raggiungere brillanti risultati.

Nella sua normale costruzione la Philips fornisce i rivelatori, come sono illustrati ad esempio nelle figure 16 e 17. Essi contengono due delle capacità fisse oltre a quella di misura. La loro realizzazione è stata così fatta per ridurre al minimo l'effetto nocivo delle capacità parassite verso massa. Il bocchettone del cavo che unisce il rivelatore all'amplificatore contiene, come è illustrato in figura 16 il terzo condensatore fisso e due gruppi di traslatori riduttori per far funzionare il cavo a bassa impedenza. Eguali traslatori disposti in senso inverso (elevatori) saranno poi di-

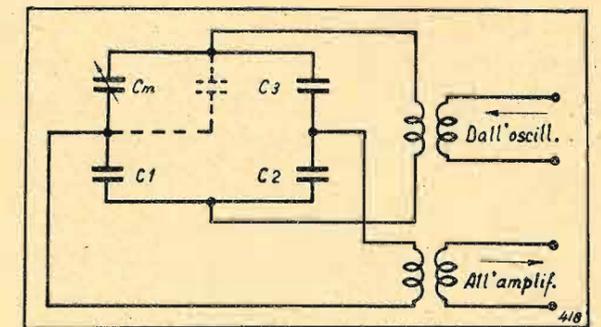



FIG. 15. - Ponte di capacità del rivelatore Philips.

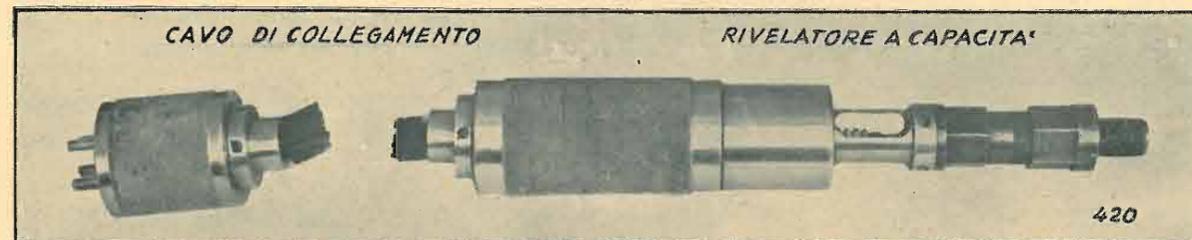
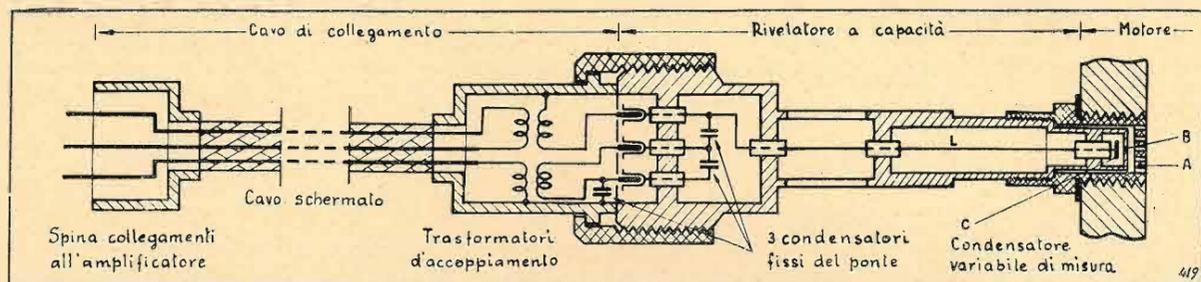



FIG. 16 e 17. - Rappresentazione schematica e fotografica di un rivelatore di pressione Philips destinato all'uso su motori endotermici.

sposti nell'amplificatore ai terminali di collegamento del cavo.

Non stiamo qui a descrivere tutte le precauzioni prese dalla Philips nella costruzione dei rivelatori ed in modo particolare per quelli destinati ai motori endotermici. Diciamo solo che essi permettono di rilevare senza distinzione frequenze molto elevate, oltre a 20 000 Hz, e tali da poter riprodurre anche la 20ª armonica del ciclo indicatore di un motore a 4 tempi funzionante a 9000 giri al minuto.

L'apparecchiatura, come si disse, si presta ad essere usata anche per altri scopi purchè si costruiscano con le dovute cautele i rivelatori adatti. Ciò è stato fatto ad esempio anche dallo scrivente e con essi egli è in grado di usare l'apparecchiatura per i più svariati fenomeni.

b) *L'amplificatore, i suoi accessori e il tubo oscillografico.* — Essi sono contenuti in un'unica scatola metallica. Nella figura 18 è rappresentato lo schema generale di questo strumento (esclusi gli alimentatori e l'asse dei tempi) mentre nella figura 19 è disegnato lo schema di principio.

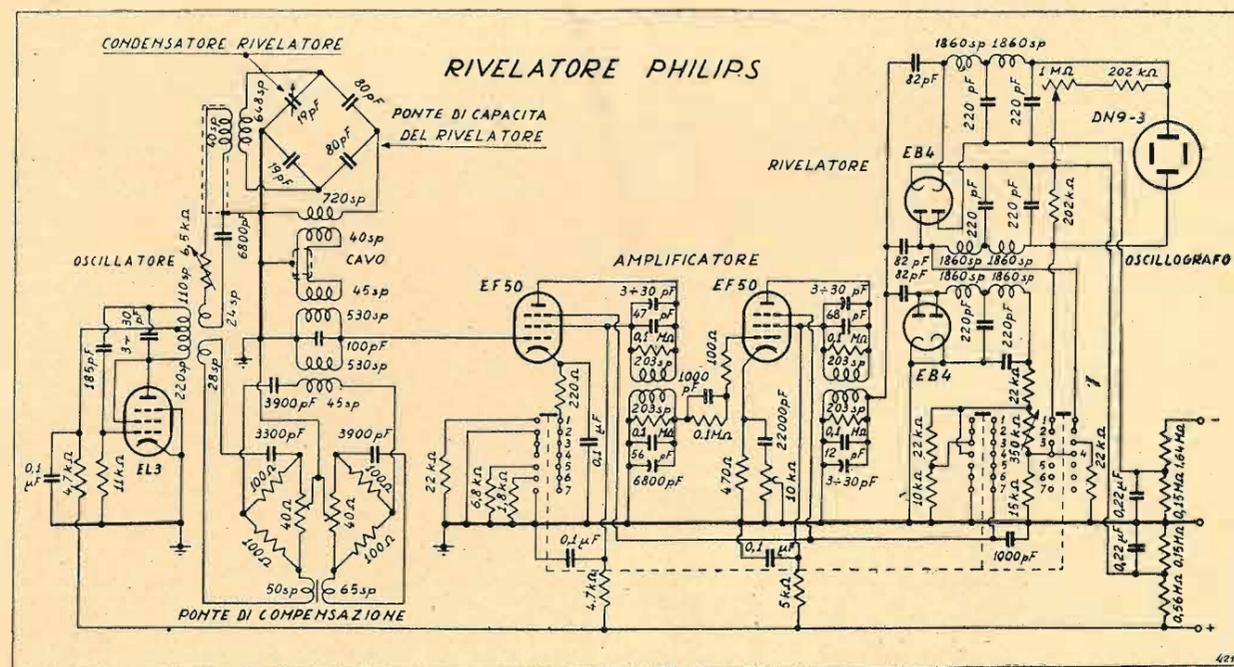



FIG. 18. - Schema completo del ponte rilevatore a radiofrequenza Philips, con i circuiti del ponte rivelatore, dell'oscillatore, dell'amplificatore e del rivelatore fino al tubo oscillografico. L'apparecchio completo comprende anche l'alimentatore e l'asse dei tempi per l'oscillografo, non indicati nella figura.

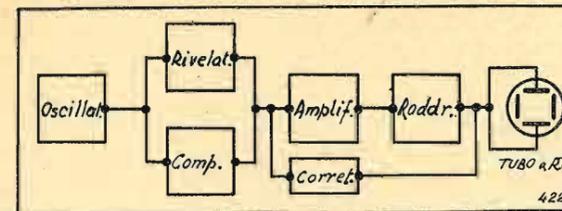



FIG. 19. - Schema di principio del ponte rivelatore a radiofrequenza Philips.

Riferendoci a quest'ultimo possiamo vedere come in esso si distinguano oltre al rivelatore:

— l'oscillatore;
— il circuito di compensazione;
— l'amplificatore vero e proprio;
— il raddrizzatore;
— il correttore;
— il tubo a raggi catodici oltre agli alimentatori e all'asse dei tempi.

L'oscillatore è costituito da una valvola Philips EL 3 collegata in modo tale da garantire una certa costanza nell'ampiezza e nella frequenza della tensione generata.

Il circuito di compensazione dello squilibrio iniziale del ponte è reso necessario dai seguenti motivi:

— in un ponte a corrente alternata non si può distinguere, se non si ricorre ad artifici particolari, il senso nel quale varia la capacità di misura perchè la tensione di uscita decresce comunque ci si allontani dalla condizione di equilibrio;
— ai capi dell'amplificatore sono presenti tensioni ad alta frequenza provenienti dall'oscillatore attraverso altre vie che non siano quelle del ponte capacitivo (accoppiamenti di vario genere);
— il ponte, che nella costruzione sopra descritta non è regolabile, darà una certa tensione di uscita anche con il rivelatore non in funzione.

Tutte queste cause porteranno all'ingresso dell'amplificatore un segnale il quale avrà ampiezza e fase sconosciute e tale da non essere facilmente annullato. La Philips ha allora pensato bene di annullarlo introducendo un altro segnale di fase opposta ed ampiezza eguale per mezzo di un apposito complesso di due ponti a resistenza. In tal modo regolando questi sarà possibile con rivelatore fermo avere un segnale di ingresso nullo per cui tutto quanto in seguito verrà segnalato dall'oscillografo sarà solo dovuto allo squilibrio del ponte di misura. Lo schema dei due ponti di resistenza è rappresentato nella figura 20 la quale con la propria didascalia non richiede ulteriori spiegazioni.

L'amplificatore vero e proprio. — È costituito da due stadi con valvole EF 50 particolarmente adatte per circuiti a larga banda passante accoppiate a mezzo trasformatori in aria con nucleo di ferro polverizzato (come per le medie frequenze di un radio ricevitore). La sua amplificazione viene regolata a mano variando la contro-reazione sul catodo della seconda amplificatrice.

Diverse particolarità sono state disposte per allargare la banda passante (30 kHz) ed una di esse, la più appariscente, è quella delle resistenze da 100 kΩ disposta in parallelo ai circuiti oscillatori.

Il rivelatore. — La tensione a R. F. uscente dall'amplificatore viene raddrizzata da un doppio diodo EB 4 e dopo la cella di filtro viene inviata alle placche del tubo a raggi catodici.

Il sistema di raddrizzamento non ha nulla di particolare ad eccezione dell'artificio usato per spostare a mano la posizione del raggio a mezzo del potenziometro da 1 MΩ e della tensione negativa prelevata dall'alimentazione del tubo oscillografico.

Il correttore di amplificazione. — I rivelatori di pressione a membrana non possono dare una variazione di capacità proporzionale alla pressione stessa, per cui, se l'amplificatore è lineare, nello schermo del tubo il diagramma non risulterà lineare. Occorre allora predisporre qualche mezzo per correggere questo errore. La Philips ha utilizzato la proprietà, particolarmente spiccata per le valvole EF 50, di variare la propria amplificazione col variare del potenziale della terza griglia. A tale scopo è stato disposto all'uscita dell'amplificatore un secondo raddrizzatore. Una parte opportunamente dosata della tensione ricavata viene inviata a regolare il potenziale delle due griglie di soppressione delle due valvole amplificatrici. La regolazione è fatta in modo che a ogni aumento della tensione di uscita corrisponde una riduzione dell'amplificazione, al contrario di quanto cioè si fa nei comuni espansori di volume. Risulta così possibile compensare l'errore di linearità del rivelatore introducendo nell'amplificatore una non linearità il più possibile complementare.

L'oscillografo della Philips porta questa correzione differentemente tarata per i suoi due tipi di rivelatore di pressione, quello con raccordo da 14 mm e quello con raccordo da 18 mm.

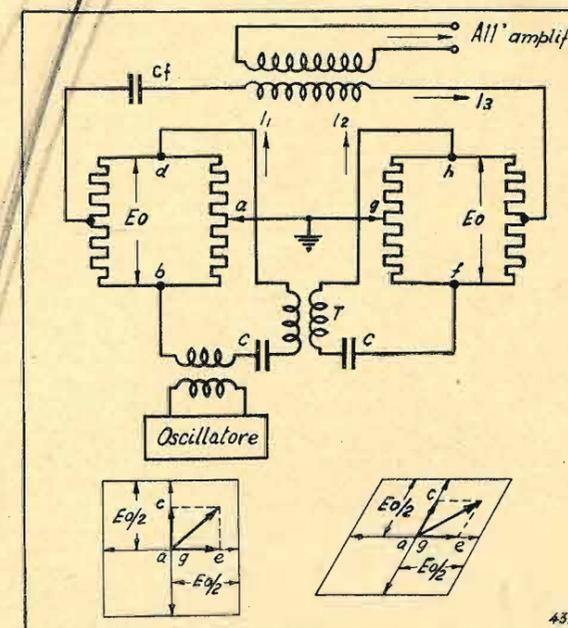



FIG. 20. - Schema del doppio ponte compensatore del rivelatore Philips. Su ciascun ponte un condensatore riporta in fase tensione e corrente e, poichè la tensione secondaria del trasformatore T è spostata di 90° rispetto a quella primaria, anche i_1 e i_2 sono spostate di 90° tra loro. La tensione di compensazione è presa al centro delle due resistenze fisse, per cui spostando i contatti a e g si ottengono per essa l'ampiezza e la fase volute. Il diagramma vettoriale di sinistra si riferisce al caso ideale nel quale i_1 ed i_2 sono esattamente a 90° tra loro, quello di destra rappresenta il caso pratico con le due correnti non esattamente in quadratura; il risultato che si può ottenere è pressochè identico nei due casi (bibl. n.10 e 11).

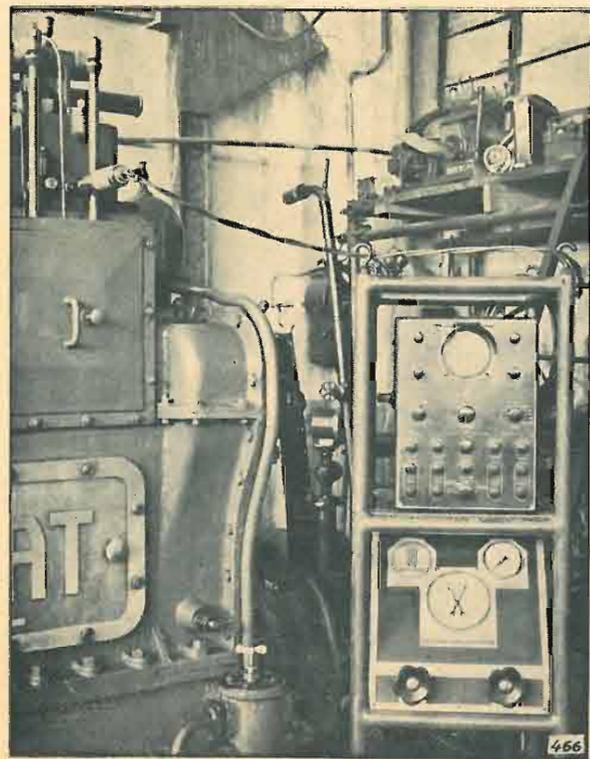



FIG. 21. - Ponte amplificatore Philips sistemato per le prove su un motore Diesel. Si vede sul motore il rivelatore di figura 17 collegato con l'amplificatore per mezzo del relativo cavo a radiofrequenza.

Per di più, essa può essere annullata e l'amplificazione resa lineare per l'uso di altri tipi di rivelatori.

Il tubo a raggi catodici. — Il tubo a raggi catodici è del tipo Philips DG 9/4 con 9 cm di diametro dello schermo. Esso è alimentato nel solito modo, e la sua deviazione orizzontale può essere ottenuta tanto con un generatore a denti di sega, per averla proporzionale al tempo, quanto da un altro sistema all'incirca eguale a quello per l'asse verticale (rivelatore a capacità — amplificatore — compensatore e raddrizzatore) per ottenere una deviazione proporzionale a quella di un secondo rivelatore a capacità. Tale particolarità è necessaria quando (come è già stato citato per il dispositivo Zeiss) si debba rilevare il diagramma pressione-volume nei motori endotermici.

Il condensatore rivelatore sarà allora del tipo rotante calettato sull'albero dello stesso motore e tale da fornire una variazione di capacità proporzionale alla corsa dello stantuffo.

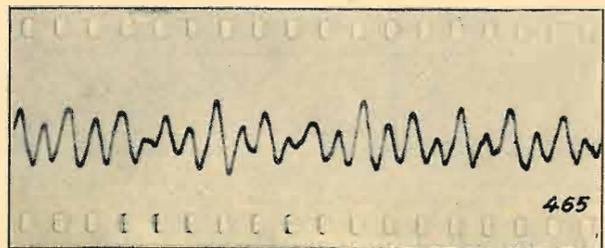



FIG. 22. - Vibrazioni di una testa porta mola di una rettificatrice, rilevate dall'autore nel laboratorio del Servizio Sperimentale Motori dello stabilimento Fiat Grandi motori, con l'apparecchiatura Philips.

Nella figura 6 a pag. 132 di «Elettronica», I, n. 4, è riprodotta la vista esterna dell'oscillografo completo ora descritto mentre la figura 21 ne illustra la sistemazione per i rilievi su un motore Diesel al banco di prova. Infine la figura 22 riporta un oscillogramma rilevato con tale apparecchiatura.

BIBLIOGRAFIA

1. - P. M. PFLIER: *Elektrische Messung mechanischer Grössen.* J. Springer, Berlin, 1943 (con ampia bibliografia).
2. - W. KAMM U. C. SCHMID: *Das Versuchs und Messvesen auf dem Gebiet des Kraftfahrzeugs.* J. Springer, Berlin, 1938 (con ampia bibliografia).
3. - J. SCHINTLMEISTER: *Die Electronenröhre als physikalisches Messgerät.* J. Springer, Vien, 1943.
4. - H. FREISE: *Grundlagen mechanischer Verfahren zum aufzeichen mechanischer Grössen.* A. T. M., 1943, p. T116; J 031-14.
5. - G. SACERDOTE: *Metodi elettrici per la misura di pressioni e di spostamenti.* A. F., I, 1932, p. 16.
6. - A. GIGLI: *Metodi elettrostatici per la misura di spostamenti forze e pressioni.* A. F., X, 1941, p. 516 (con ampia bibliografia).
7. - P. K. HERMANN: *Piezoelektrische Messeinrichtungen.* A. E. G. Mitteilungen, 1939, p. 497.
8. - *Etude des vibrations à l'aide d'appareils de mesure électriques.* Raccolta di pubblicazioni della Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhonven.
9. - *Etude de phènoménes de pression à l'aide d'indicateurs électriques.* Raccolta di pubblicazioni della Philips. Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.
10. - P. J. HAGENDOORN et M. F. REYNST: *Un indicateur de pression électrique pour les moteurs à combustion interne.* Revue Techn. Philips, V, 1940, p. 352.
11. - P. J. HAGENDOORN et M. F. REYNST: *Relevé de diagrammes à l'aide de l'indicateur de pression.* Revue Techn. Philips, VI, 1941, p. 22.
12. - K. J. DE JUHASZ: *The Engine Indicator, its Design, Theory and Special Applications.* Instrument Publishing Co. Pittsburgh, 1934.
13. - *Un nuovo oscillografo portatile Siemens a raggi catodici.* La Rivista Siemens, IV, 1943, p. 4.
14. - E. LEHR: *Messgeräte für statische Dehnungsmessungen.* A.T.M., 1942, p. T25, T36, T102; V91122-5, V91122-6, V91122-7.
15. - E LEHR: *Schreibegeräte für dynamische Dehnungsmessungen.* A. T. M., 1943, p. T7; V91122-8.
16. - E. LEHR, H. BRATSCH U. W. WILLMS: *Ein Neuer statischer Feindehnungsmesser nach dem induktiven Prinzip.* A.T.M., 1943, p. T44; V91122-9.
17. - A. THEIS: *Ein neues Messgerät für langsame und schnelle Längenänderungen.* A.T.M., 1943, p. T51 e T63; V1121-2 e 1121-3.
18. - E. LEHR: *Der dynamische Dehnungs Schreiber.* A. T. M., 1943, p. T93; V91122-10.
19. - S. L. DE BRUIN: *L'étude des tensions mécaniques rapidement variables à l'aide de l'oscillographe cathodique.* Revue Techn. Philips, V, 1940, p. 26.
20. - G. L. PIGMAN, F. B. HORNIBROOK a. J. S. ROGERS: *A portable Apparatus for Measuring Vibration in Fresh Concrete.* Research paper R. P. 1101, Journal Nat. Bureau of Standards, XX, 1938, p. 707.
21. - C. FRÖHMER U. H. PIEPLOW: *Zum Ausbau der modernen Elektronenstrahl-Oszillographie.* Jahrbuch des Forschungs Instituts der A. E. G., V, 1936-37.
22. - *Lichtelektrischer statischer Feindehnungsmesser.* Bollettino 107 della Askania-Werke, Berlino, ottobre 1941.
23. - A. SCHEIBE: *Piezoelektrizität des Quarzes.* Th. Steinkopff, Dresda, 1938.

NOTE AGGIUNTIVE SULL'AMPLIFICATORE TIPO «MU» (*)

(vedi «Elettronica» I, n. 5, maggio 1946, p. 175-182)

dott. ing. GIUSEPPE ZANARINI

1. Resistenza interna, di uscita e di carico esterno sull'amplificatore tipo «MU».

Al fine di evitare che, come ho avuto occasione di constatare, qualche sperimentatore incorra in equivoci che pregiudicano gravemente il corretto funzionamento dell'amplificatore tipo «MU», credo opportuno rilevare che la resistenza interna di uscita del medesimo denominata con R_u (definita dalla relazione $R_u = -dV_u/dI_u$ in cui V_u = tensione alternativa di uscita e I_u = corrente alternativa uscente) non va confusa con il valore del carico esterno applicabile ai morsetti di uscita.

Quest'ultimo deve essere, in genere, assai superiore alla prima ed il suo valore minimo è determinato dalla corrente alternativa massima che il tubo finale può erogare.

Si nota infatti che, non potendo la corrente istantanea del tubo divenire negativa, il valore di punta della componente alternativa della corrente anodica non può superare quello della componente continua; denominando con I_0 quest'ultimo e con V_u il valore di picco della tensione di uscita, il valore minimo teorico $R_{k\,min}$ del carico catodico risultante dal tubo finale vale: $R_{k\,min} = V_u/I_0$. Tale valore rappresenta un limite che può essere raggiunto soltanto a prezzo di sensibili distorsioni a causa della non linearità delle caratteristiche del tubo.

In pratica, dovendo contenere la distorsione entro limiti ristretti, conviene assumere:

$$R_{k\,min} = 1{,}25\, V_u/I_0 . \qquad [1]$$

Per la determinazione del valore minimo del carico esterno R_e, nel caso in cui esso possa considerarsi puramente dissipativo, mi riferisco alla figura 1 dell'articolo concernente l'amplificatore «MU» che qui viene riportata. Immaginando di applicare ai morsetti di uscita una resistenza di valore R_e, il carico catodico R_k del II° tubo diviene:

$$R_k = \frac{R_4 R_5 R_e}{R_4 R_5 + R_4 R_e + R_5 R_e} . \qquad [2]$$

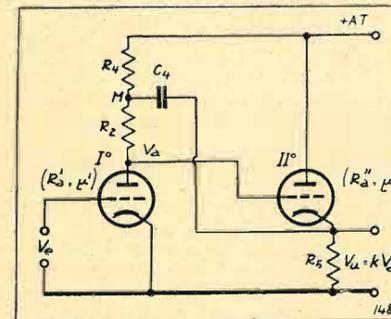



FIG. 1. - Schema di principio dell'amplificatore tipo "MU" (vedi fig. 1, p. 176 di «Elettronica», I, n. 5, maggio 1946).

(*) Pervenuto alla redazione il 5-IX-1946.

Estrinsecando R_e dalla [2] e tenendo conto della [1] si giunge alla relazione:

$$R_e \geq 1{,}25 \frac{V_u}{I_0} \frac{1}{1 - 1{,}25 \dfrac{V_u}{I_0} \dfrac{R_4 + R_5}{R_4 R_5}} \qquad [3]$$

che permette una corretta valutazione del carico esterno ammissibile compatibilmente con un funzionamento lineare del II° tubo (1).

Se il carico esterno è reattivo, può essere assunto per esso un valore minimo un po' inferiore (in modulo) a quello definito dalla [3] dato che in tal caso la corrente uscente si compone in quadratura con la corrente che fluisce in R_4 ed R_5.

Nel caso generale in cui il carico esterno è costituito da un'impedenza Z_e, deve computarsi il carico risultante Z_k costituito dal parallelo delle resistenze R_4 ed R_5 e dell'impedenza Z_e e porre la condizione:

$$V_u/|Z_k| \leq 0{,}8\, I_0 \qquad [4]$$

Dato che $|Z_k|$ è funzione della frequenza si dovrà naturalmente assumere per esso il valore minimo che si verifica nella gamma di funzionamento.

Nel caso in cui il carico esterno di utilizzazione sia assegnato e risulti inferiore al valore minimo deducibile

(1) *Esempio.* Amplificatore secondo lo schema di figura 2 (vedi fig. 5 di p. 179 del numero 5 di «Elettronica»).
Si ha:

$I_0 = 110/(20 \cdot 10^3) = 5{,}5 \cdot 10^{-3}$ A $\qquad R_4 = 5 \cdot 10^5\,\Omega \qquad R_5 = 2 \cdot 10^4\,\Omega$.

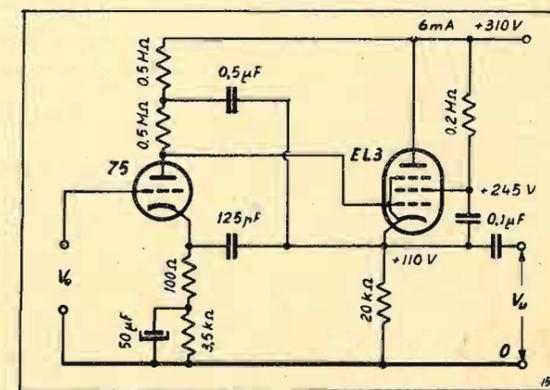



FIG. 2. - Schema pratico di un amplificatore tipo "MU" (vedi fig. 5, p. 179 di «Elettronica»).

Assumendo per la tensione di uscita V_u il valore di 50 volt-punta in base alla [3] si ottiene: $R_e \geq 27700\,\Omega$, valore ben superiore a quello della resistenza interna di uscita R_u che, per l'amplificatore in oggetto, ammonta a circa $400\,\Omega$.

dalla [4], diviene necessario interporre tra i morsetti di uscita dell'amplificatore ed il carico un opportuno trasformatore di adattamento che può anche essere inserito come rappresentato nello schema di figura 6 del citato articolo.

2. Amplificatore tipo "MU„ con uscita in controfase.

Tale tipo di amplificatore è molto conveniente in tutti i casi in cui s'intenda pilotare direttamente uno stadio di potenza controfase.

In figura 3 è rappresentato lo schema di un amplificatore che con un'entrata di circa 4,5 mV di volt-punta fornisce all'uscita due tensioni controfase di 25 volt-punta

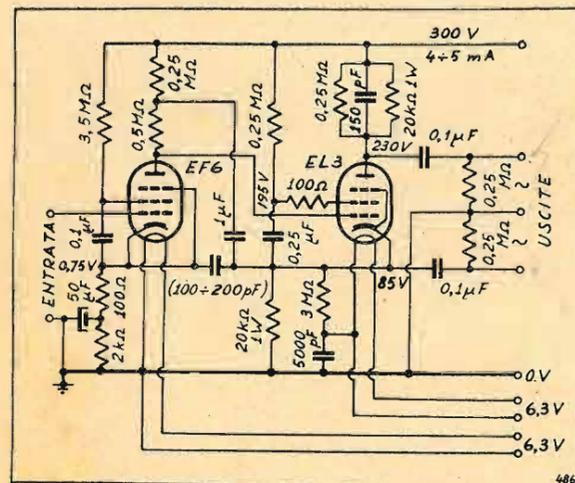



FIG. 3. - Amplificatore "MU„ con uscita controfase. Tenuto conto del raddoppiamento operato dal tubo EL3, l'amplificazione complessiva è circa 11000. Con erogazione di 25 volt-punta per fase la distorsione non lineare a 400 Hz è dell'ordine di 1 %. La resistenza da 250 kΩ ed il condensatore da 150 pF, derivati sul carico anodico principale (20 kΩ) del tubo EL3, servono a rendere il carico anodico risultante eguale al carico catodico onde ottenere una perfetta simmetria delle due tensioni di uscita.

con distorsione di non linearità dell'ordine dell'1 % (nel circuito sperimentale la distorsione misurata a 400 Hz risultava del 0,7 %). Se il condensatore C, la cui capacità ottima è compresa fra 150 e 200 pF, è convenientemente regolato, la gamma di funzionamento si estende da 30 a 10000 Hz con amplificazione praticamente costante e dell'ordine di 11000 volte.

Il valore indicato nello schema della resistenza catodica del tubo EF6 (2000 Ω), rappresenta in media l'optimum corrispondente alla distorsione minima. Per alcuni tubi però, tale valore può elevarsi a 2500 ÷ 3000 ohm per cui, nel caso in cui si desideri limitare la distorsione a livelli bassissimi, è necessario procedere alla determinazione sperimentale del valore ottimo. Tale operazione deve essere effettuata con l'ausilio di un misuratore di distorsione applicato all'uscita catodica del tubo EL3 (è necessario che l'impedenza di entrata del misuratore non sia inferiore a 50 000 Ω).

Quando sono ammissibili valori di distorsione più elevati (dell'ordine del 2 ÷ 3 %), la messa a punto può essere effettuata più semplicemente regolando la resistenza catodica (con in derivazione una capacità di 50 μF) del tubo EF6 in guisa che la tensione catodica del tubo EL3 sia compresa tra 85 e 100 volt.

Le tensioni indicate sullo schema di figura 1 sono state misurate sul montaggio sperimentale.

Il filamento del tubo EL3 deve essere alimentato con un secondario isolato del trasformatore di alimentazione.

Possono talvolta verificarsi autoscillazioni a R.F. del tubo EL3. Esse sono causa di un aumento della distorsione di non linearità e di una alterazione della simmetria di ampiezza delle due tensioni di uscita in controfase. Queste oscillazioni parassite si possono eliminare integralmente collegando l'anodo del tubo EF6 con la griglia del tubo EL3 attraverso una resistenza di 2000 Ω anzichè direttamente. Il collegamento tra la resistenza e il terminale del supporto del tubo EL3 corrispondente a detta griglia deve essere cortissimo (di lunghezza non superiore a un centimetro).

Ufficio progetti e ricerche della Magnadyne-Radio.

ERRATA-CORRIGE

Nell'appendice dell'articolo *Generatore di oscillazioni sinoidali a resistenza-capacità* apparso nel n. 10 di « Elettronica », si è incorsi in errori tipografici nella trascrizione di due formule che riportiamo ora corrette:

p. 390, 1ª colonna. La quarta formula deve essere scritta:

$$\frac{|V_u|}{|V_e|} = \frac{1}{\sqrt{[1+R_1/R_2+C_2/C_1]^2+\beta^2[R_1C_2/(R_2C_1)]}}$$

(Nella formula errata manca l'esponente ² al termine β)

p. 390, 2ª colonna. La seconda formula deve essere scritta:

$$\varphi_{Vu} = \text{arc tang}\,\beta\,\frac{R_1/R_2}{1+2R_1/R_2}$$

(Nella formula errata manca la notazione: arc tang).

ELETTRONICA - Vol. I

INDICE PER AUTORI

NB. I fascicoli incominciano rispettivamente con le seguenti pagine: **n. 1**, p. 1; **n. 2**, p. 41; **n. 3**, p. 81; **n. 4**, p. 121; **n. 5**, p. 169; **n. 6**, p. 209; **n. 7**, p. 249; **n. 8**, p. 289; **n. 9**, p. 329; **n. 10**, p. 377; **n. 11**, p. 417; **n. 12**, p. 457. **Le lettere fra parentesi accanto a ciascuna voce hanno il seguente significato:**

A = Articoli; *CC* = Critiche e commenti; *LD* = Lettere alla Direzione; *NB* = Notizie brevi; *NC* = Notiziario commerciale; *NR* = Note di redazione; *PI* = Piccole invenzioni; *RCP* = Radio Club Piemonte; *RD* = Rubrica del dilettante; *SE* = Rassegna della stampa radio-elettronica.

I COLLABORATORI DI "ELETTRONICA"

Dott. Ing. MANLIO ABELE. - Nato a Torino nel 1920, ha compiuto gli studi presso il Politecnico di Torino, laureandosi in ingegneria elettrotecnica nel 1943. La tesi di laurea è stata premiata col premio « Federico Vallauri ». Ricercatore all'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, si occupa di microonde.

Per. Ind. FERRUCCIO BOANO. - Nato a Torino nel 1923, diplomato nel 1941 presso l'Istituto Industriale di Torino. Da allora presta servizio nel Laboratorio Esperienze Elettriche della FIAT.

Dott. Ing. FRANCO BURLANDO. - Nato ad Asti nel 1922, si è laureato in ingegneria elettrotecnica al Politecnico di Torino. Ha svolto attività tecnica all'estero: consulente di industrie elettrotecniche spagnole, insegnante alla Scuola industriale di elettrotecnica di Port-Mahòn (isole Baleari) dal 1-1-1944 al 15-1-1945. Successivamente direttore tecnico della Società Edile S.E.P.R.E.I.; attualmente addetto all'Ufficio Studi ed Esperienze delle « Officine di Savigliano » in Torino.

Per. Ind. ANGELO DE FILIPPI. - Nato a Vicenza nel 1899, diplomato perito industriale, è stato prima nell'industria telefonica, poi in quella automobilistica. Dal 1931, istituendosi la sezione radio presso gli istituti industriali, entrò quale assistente di radiotecnica prima presso l'istituto industriale di Vicenza e ora, dal 1935, in quello di Torino, ove tiene anche alcuni insegnamenti della specializzazione radio.

Dott. Ing. VICTOR DE SANCTIS. - Nato a Firenze nel 1909, ingegnere cinetecnico, detentore di vari brevetti nel campo delle apparecchiature di ripresa e di registrazione sonora. Già assistente regista cinematografico, nel 1939-40 si occupò delle trasmissioni televisive dell'EIAR. Successivamente fu impegnato in documentari radiofonici e cinematografici. Attualmente è direttore del servizio attualità documentari « VIDES » e corrispondente cinematografico della « INCOM ».

Dott. Ing. Prof. GIUSEPPE DILDA. - Nato a Udine nel 1908, si laureò a Padova nel 1930 in ingegneria elettrotecnica. Entrò subito nell'insegnamento presso l'Istituto industriale di Fermo, istituendosi allora la sezione radiotecnica. Titolare della cattedra nel 1933, passò a Torino nel 1935. Dal 1939 tiene l'insegnamento di radioricevitori per il corso di perfezionamento in elettrotecnica del Politecnico di Torino. E' autore di alcuni volumi e di pubblicazioni nel campo della radiotecnica. È stato ed è tuttora consulente tecnico di alcune Ditte. È il direttore tecnico di « Elettronica ».

Dott. Ing. CLAUDIO EGIDI. - Nato a Fermo nel 1914, si laureò nel 1937 in ingegneria elettrotecnica presso il Politecnico di Milano, e conseguì nel 1938 il diploma di perfezionamento in elettrotecnica presso il Politecnico di Torino. Dal 1939, salvo un periodo di circa due anni trascorso in zona di operazioni, lavora come ricercatore all'Istituto Elettrotecnico Nazionale G. Ferraris. Si è occupato in particolare di frequenziometri a lettura diretta, di misure sui radioricevitori e di termocoppie. Attualmente lavora nel campo del riscaldamento elettronico dei metalli e della modulazione di frequenza.

ELIO FRIGGI. - Nato a Milano nel 1912. Tecnico specialista di alte frequenze, lavorò nei laboratori della SAFAR, occupandosi prevalentemente di radioricevitori e di circuiti ad onde ultracorte per radiotelemetria e ponti radio. Attualmente è addetto ai servizi ad alta frequenza presso la società TIMO.

Dott. Ing. Prof. ANTONIO GIGLI. - Laureato a Pisa in ingegneria civile nel 1931, si perfezionò in elettrotecnica presso la Scuola C. Erba del Politecnico di Milano. Dopo un breve periodo passato nell'indusria elettromeccanica, fu alla Scuola G. Ferraris del Politecnico di Torino e quindi, sin dalla fondazione, all'Istituto Elettrotecnico Nazionale Ferraris. Come capo della sezione elettroacustica diresse la costruzione del laboratorio di acustica; ha svolto studi e ricerche sui microfoni ed in particolare sui materiali acustici e di acustica architettonica. È consulente per la progettazione acustica di teatri e di cinematografi. Libero docente di acustica.

Dott. Ing. MARIO GILARDINI. - Nato a Torino nel 1906, dopo la laurea presa a Torino nel 1932, fu per circa un anno presso la Siemens di Berlino, poi alla Magneti Marelli e alla Magnadyne. Infine alla Watt Radio come consulente tecnico. Oggi è libero professionista e consulente di piccole fabbriche. Sta iniziando una industria per proprio conto.

Dott. Ing. GIUSEPPE GRAMAGLIA. - Nato a Torino nel 1908, si è laureato in ingegneria elettrotecnica a Torino e specializzato presso l'Istituto Heinrich Hertz di Berlino. Nel 1932 entrò nel corpo delle Armi Navali; presso l'Istituto della Marina a Livorno si dedicò a problemi di radiodisturbi e resse la Sezione elettroacustica. Venne poi nominato Addetto Navale aggiunto presso l'Ambasciata d'Italia a Berlino. Rientrato in Patria resse l'Ufficio tecnico dell'Ispettorato Antisommergibili, in un periodo di intenso sviluppo degli apparecchi di ricerca acustica ed ultraacustica subacquea. Lasciato il servizio dopo l'8 settembre 1943, passò all'industria presso la ditta Olivetti di Ivrea.

Dott. GIULIO GREGORETTI. - Nato a Trieste nel 1915. Allievo della Scuola Normale Superiore di Pisa, conseguì nel 1937 la laurea in fisica. Nel 1938 seguì il corso di perfezionamento in elettrotecnica presso il Politecnico di Torino. Dal 1939, eccetto due anni di richiamo alle armi, è ricercatore presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris. Si è occupato di misure a radiofrequenza su elementi di circuiti e su dielettrici, di misure su tubi trasmittenti e di riscaldamento a radiofrequenza per perdite dielettriche.

ERIC GEORGE HAMNET. - Nato a Londra nel 1918, nel 1937 iniziò gli studi di ingegneria che poi dovette sospendere a sèguito dei noti eventi bellici. Entrò allora come direttore tecnico in una miniera aurifera dell'Ossola, introducendovi, ex novo, il ciclo di fluttuazione e nuovi sistemi di cianurazione. Due anni dopo passò a Torino; costruì e riparò apparecchiature ricetrasmittenti per l'Organizzazione Franchi. Radiodilettante, attualmente si dedica alla costruzione di complessi emittenti, apparecchiature elettriche speciali, gruppi elettrogeni, e così via.

Dott. NICOLA LA BARBERA. - Nato a Palermo nel 1916, conseguì nel 1938 la laurea in matematica e fisica presso l'Università di quella città. Nel 1940 conseguì il diploma di perfezionamento in elettrotecnica presso il Politecnico di Torino e quello di abilitazione all'insegnamento della matematica e della fisica negli istituti medi di istruzione di grado superiore. Dal 1941 è ricercatore presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale G. Ferraris; si è occupato, tra l'altro, di misure di piccoli intervalli di tempo.

Dott. Ing. MICHELANGELO LO PIPARO. - Nato a Palermo nel 1908. Laureato in ingegneria elettrotecnica a Torino nel 1932, fu assistente nel 1933 presso la Scuola G. Ferraris del Politecnico di Torino. E' stato alla Philips dal 1933 al 1935, alla SAFAR nel 1935-36 e alla Magneti Marelli, ove fu capo del laboratorio esperienze onde ultracorte. Ufficiale di complemento della Marina, si occupò dei radar presso l'accademia navale di Livorno. Progettò ed attuò il più grande trasmettitore navale ancora attualmente a bordo delle unità da guerra della Marina Italiana, ed il trasmettitore televisivo installato a Milano nel 1939. Attualmente è titolare della AMAR RADIO e si sta occupando del progetto e della costruzione di apparecchiature elettromedicali.

Dott. Ing. RENATO MANFRINO. - Nato ad Agrigento nel 1916, ha compiuto gli studi a Palermo e a Torino, conseguendo nella prima città la laurea in fisica nel 1938 e quella in ingegneria nel 1946, e nella seconda città compiendo nel 1939 il corso di perfezionamento in elettrotecnica presso il Politecnico di Torino. Dal 1940 al 1944 fu ricercatore presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, nella sezione telefonia. Si occupò di ricerche nel campo dei raddrizzatori a secco, delle trasmissioni telefoniche con correnti vettrici, dei quadripoli e di alcuni nuovi tipi di strumenti di misura.

Dott. Ing. ALESSANDRO NOVELLONE. - Nato a Novara nel 1909, laureato a Milano in ingegneria industriale nel 1933. Ha iniziato la sua carriera di dilettante nel 1924 e quella di collaboratore tecnico di varie riviste radio nel 1927. Nel 1931 entrava nell'industria a fianco dell'ing. Geloso per il quale studiò diversi ricevitori. Dopo la laurea entrava nel laboratorio SAFAR e successivamente alla direzione tecnica dell'Irradio, che lasciava nel 1936 per fondare la NOVA. E' stato segretario del gruppo radio presso il sindacato ingegneri ed appartiene attualmente al consiglio del gruppo radio in seno all'A.N.I.E. È presidente e consigliere delegato della NOVA.

Per. Ind. PIER GIUSEPPE PORTINO. - Nato a Pinerolo nel 1906, diplomato perito industriale nell'Istituto di Biella nel 1923. Ha esercito in proprio nel campo della radiotecnica. E' uno dei fondatori del Radio Club Piemonte di cui attualmente è il Presidente. Presiede altresì l'A.N.C.R.A. Ha promosso la pubblicazione di « Elettronica » di cui è il direttore responsabile.

Dott. Ing. DONATO RAIMONDI. - Nato a Bari nel 1920. Laureato presso il Politecnico di Torino in ingegneria industriale nel 1942, ed in ingegneria aeronautica nel 1943. Attualmente ricercatore presso la sezione campioni dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris.

Dott. Ing. GIOVANNI ROCHAT. - Nato a Firenze nel 1909, laureato in ingegneria elettrotecnica presso il Politecnico di Torino nel 1932, ha frequentato il corso di specializzazione di Telefonia e Telegrafia presso l'I.P.T.T. di Roma. Entrato nel 1934 alla FIVRE, è passato dal laboratorio al collaudo di officina ed in seguito ha organizzato la sala prove speciali che ancora oggi dirige. Attualmente è condirettore nello stabilimento di Pavia.

CESARE ROSA. - Nato a Torino nel 1921, apprendista ed in sèguito operaio presso alcune ditte costruttrici di apparati radio, si impiegò presso l'Istituto Elettrotecnico Galileo Ferraris con mansioni tecniche. Entrò come collaudatore militare di apparati radiogoniometrici alla Microtecnica, dove tuttora è impiegato con funzione di capo collaudo della sezione elettroacustica.

Gen. Luigi Sacco. - Nato ad Alba nel 1883, dopo i corsi nella R. Accademia e nella Scuola di Applicazione di Torino, iniziò la carriera militare come tenente del genio 1906. Nel 1910 insegnante all'istituto radio del R. Esercito. Durante la spedizione in Tripolitania (1911-14) iniziò il primo esteso servizio regolare radiotelegrafico campale militare. Dal 1919 al 1935 direttore dell'Officina Militare delle Trasmissioni, poi Capo del Reparto Trasmissioni nella Direzione Superiore Servizio Studi ed Esperienze del Genio. Dal 1936 membro del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Membro di varie Commissioni Nazionali ed internazionali di radiocomunicazioni. È autore di numerose pubblicazioni tecniche e scientifiche specialmente nel campo della radio.

Dott. Oreste Sappa. - Nato a Torino nel 1911, si è laureato in fisica nella medesima città nel 1935. Nel 1936 è assistente di fisica sperimentale nel Politecnico di Torino; dal 1937 presso la FIAT, quale capo del Laboratorio Esperienze Elettriche dove trovasi tuttora.

Dott. Ing. Enrico Severini - Nato a Ferrara nel 1906. Laureato nel Politecnico di Torino; dapprima assistente per due anni presso la cattedra di fisico-chimica della Scuola di ingegneria, poi presso l'Istituto Radio Telegrafisti della Marina all'Accademia Navale di Livorno. Passato in seguito all'Ufficio studi della Compagnia Generale di Elettricità di Milano, reparto radio, vi rimase per alcuni anni. Ritornato a Torino, esercitò numerose consulenze per industrie di radioelettricità. Costruttore e attualmente amministratore della Cinevox, società per la sincronizzazione e il doppiaggio di film.

Per. Ind. Giovanni Tamburelli. - Nato a Torino nel 1923, conseguì in tale città il diploma di perito radiotecnico nel 1942. E' stato impiegato un anno nell'ufficio studi della Microtecnica. Attualmente è studente in ingegneria elettrotecnica presso il Politecnico di Torino.

Per. Ind Silvio Vaccarino. - Nato a Torino nel 1915, diplomato perito radiotecnico nell'Istituto Tecnico Industriale di Torino nel 1936. Dal 1937 al 1939 è stato all'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris quale aiuto ricercatore; quindi alla Microtecnica nel laboratorio esperienze fino al 1942 e alla Watt Radio dal 1943 al 1946. Attualmente lavora in proprio.

Arch. Enzo Venturelli. - Nato a Torino nel 1910. Laureato in architettura presso il Politecnico di Torino. Titolare di uno studio tecnico di costruzioni edili, civili e industriali. Ha diretto e progettato diversi lavori di costruzioni industriali, civili, cinema e teatri; uno dei suoi ultimi lavori portati a termine è il cinema teatro Principe a Torino.

Dott. Ing. Giovanni Villa. - Nato ad Alessandria nel 1909, laureatosi a Torino nel 1932 in ingegneria elettrotecnica. Si impiegò dopo breve tempo presso la Fiat Grandi Motori a Torino, dove fu da principio all'ufficio Studi e Progetti, poi in Sala Prove Motori, dalla quale uscì per costituire il Servizio Sperimentale Motori che ancora oggi dirige.

Per. Ind. Raoul Zambrano. - Nato a Torino nel 1922, si è diplomato in radiotecnica presso l'Istituto Tecnico Industriale di Torino nel 1941. Sottotenente del Genio Aeronautico, dal 1942 al 1943 fu addetto alla squadra aerea per la sorveglianza tecnica degli impianti R.T. Dal 1943 è impiegato presso la Sezione Studi della Microtecnica di Torino; si è occupato in prevalenza di strumenti di misura e di impianti elettroacustici.

Dott. Ing. Giuseppe Zanarini. - Nato a Bologna nel 1912, conseguita la laurea in ingegneria meccanica industriale presso il Politecnico di Milano nel 1936, fu assunto dalla SAFAR ove fu a capo della Sezione Ricevitori Professionali ed attuò, tra l'altro, complessi riceventi antievanescenza ed antenne multiple e spaziate (sistema « diversity ») per radiocollegamenti intercontinentali. Stabilitosi a Torino, si dedicò a lavori di ricerca e di progetto nel campo della televisione, delle radiocomunicazioni e dell'elettroacustica per conto della Magnadyne Radio, di cui attualmente è il direttore tecnico.

INDICE PER MATERIE

TABELLE DEL MANUALE ELETTRONICO PUBBLICATE NEL 1946

STADIO SEPARATORE PER FREQUENZE ACUSTICHE (*)

dott. ing. GIUSEPPE ZANARINI

SOMMARIO. Si descrive uno stadio separatore per frequenze acustiche particolarmente adatto per essere interposto tra un generatore di corrente ad elevata impedenza ed un apparecchio utilizzatore a bassa impedenza. Si forniscono i dati costruttivi per l'attuazione dell'apparecchio e si espongono i risultati di misure effettuate sul montaggio sperimentale.

1. - Introduzione.

L'attendibilità delle misure effettuate allo scopo di rilevare caratteristiche di apparecchi, non di rado è gravemente pregiudicata dalle perturbazioni che lo strumento di misura introduce nei circuiti in esame.

Questo inconveniente si verifica sempre quando l'ammettenza dello strumento non è trascurabile rispetto a quella esistente tra i due punti del circuito cui lo strumento medesimo deve essere collegato.

Inconvenienti della medesima natura si verificano quando si debbano effettuare misure su circuiti caratterizzati da un basso valore d'impedenza utilizzando generatori con impedenza d'uscita relativamente elevata. In questo caso è il generatore che viene ad essere perturbato, talvolta in misura inammissibile.

In tutti questi casi è necessario interporre tra i due apparecchi uno stadio separatore la cui funzione essenziale consiste in una conveniente trasformazione d'impedenza atta ad eliminare ogni interazione tra essi. Alle caratteristiche ideali che un tale stadio dovrebbe presentare è possibile avvicinarsi in misura sufficente per le applicazioni pratiche, qualora si limiti convenientemente la gamma di funzionamento.

In questa nota si descrive uno stadio separatore che presenta ottime caratteristiche di funzionamento nella gamma delle frequenze acustiche e non offre particolari difficoltà di attuazione.

2. Costituzione e funzionamento dello stadio.

Per conseguire caratteristiche di funzionamento veramente soddisfacenti, compatibilmente con l'impiego di mezzi semplici è stato necessario utilizzare le proprietà dei circuiti a reazione negativa a comando di tensione e adottare un grado di reazione di entità insolita. In relazione con ciò il problema della stabilità diviene preponderante e la scelta del circuito assume quindi un'importanza essenziale.

In pratica si è constatato che il circuito più semplice e più stabile è quello sommariamente trattato in appendice e rappresentato, come schema di principio, in figura 5. Come risulta dalla suddetta trattazione, tutte le caratteristiche che interessano la presente applicazione (impedenza d'entrata, distorsione di non linearità, impedenza d'uscita e aperiodicità), sono migliorate in proporzione col fattore di controreazione F che viene definito come rapporto tra i valori di amplificazione che lo stadio (tenute costanti le condizioni di funzionamento del tubo) presenta senza e con reazione negativa rispettivamente.

(*) Pervenuto alla redazione il 5-IX-1946.

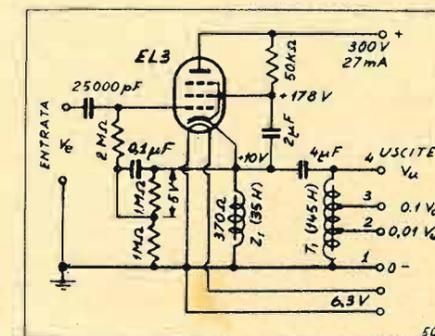



FIG. 1. - Schema elettrico dello stadio separatore.

Secondo la [5] (vedi appendice) il fattore di controreazione è tanto maggiore quanto più elevati risultano la pendenza e il coefficiente di amplificazione del tubo, vale a dire quanto maggiore è l'efficenza del medesimo. La scelta del tubo è quindi molto importante in relazione con la bontà dei risultati conseguibili, perciò in questa applicazione si è adottato il pentodo EL3 Philips che presenta un'alta efficenza ed una notevole capacità di carico senza richiedere una rilevante potenza di alimentazione.

Il fattore di controreazione, che viene raggiunto nel circuito in oggetto in virtù delle caratteristiche del tubo EL3, è veramente eccezionale e varia da 60 a 15 unità (in modulo) variando il carico esterno applicato ai morsetti di uscita tra il valore infinito e 3000 Ω.

In figura 1 è rappresentato lo schema elettrico costruttivo dello stadio separatore: in esso si notano alcune particolarità cui non è inutile accennare.

La prima di esse risiede nel collegamento capacitivo tra il ritorno della resistenza di fuga della griglia di comando e il catodo del tubo. La funzione di questo collegamento è importantissima agli effetti della resistenza di entrata che in virtù di esso, risulta fortemente incrementata in accordo con la relazione [7] (vedi appendice).

Ciò è dovuto al fatto che essendo l'amplificazione effettiva dello stadio praticamente unitaria (le differenze sono dell'ordine di qualche percento in meno), il catodo viene a trovarsi, per le tensioni alternative, quasi equipotenziale con la griglia di comando così che la corrente alternata che fluisce in detta resistenza di fuga è alquanto inferiore a quella che si verificherebbe qualora tra i terminali di essa fosse applicata tutta la tensione di entrata; ciò equivale ad un corrispondente aumento della resistenza stessa.

Altrettanto può dirsi per la reattanza di entrata dovuta alla capacità della griglia di comando se si considera che quest'ultima è situata tra due elettrodi (catodo e griglia schermo) con essa quasi equipotenziali.

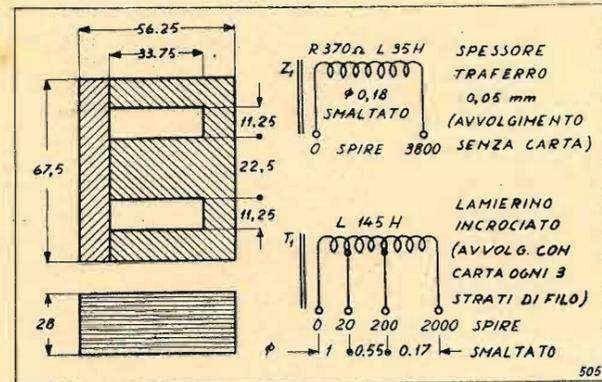



FIG. 2. - Dati costruttivi relativi all'impedenza Z_1 e all'autotrasformatore T_1 (quote in millimetri). I valori delle induttanze sono stati misurati a 50 Hz con tensione applicata ai terminali, di 50 volt-punta. Per Z_1 si è provveduto ad effettuare la misura facendo circolare nell'avvolgimento anche una corrente continua di 27 mA.

Sperimentalmente si è constatato che, per frequenze di funzionamento elevate, l'ammettenza di entrata è quasi completamente reattiva ed è dovuta, in massima parte, alla capacità parassita dei fili di collegamento della griglia di comando e dello zoccolo del tubo. Qualora si desideri raggiungere anche per tali frequenze valori elevati dell'impedenza di entrata, è necessario avere cura di disporre i collegamenti in guisa da ridurre al minimo la capacità parassita suddetta.

La seconda particolarità si riscontra nel circuito catodico del tubo in cui, in luogo di un trasformatore, si è preferito inserire un sistema di due impedenze Z_1 e T_1 accoppiate mediante un condensatore, la seconda delle quali (T_1) funge anche da autotrasformatore (allo scopo di disporre di due uscite ausiliarie con tensioni ed impedenze di uscita ridotte).

Ciò può apparire a prima vista una complicazione inutile, ma un esame più approfondito delle condizioni di funzionamento del circuito mostra che l'attuazione di un trasformatore che sia in grado di fornire risultati equivalenti al sistema delle due impedenze, costituisce un problema di notevole difficoltà.

Basti considerare che, essendo l'avvolgimento primario percorso da corrente continua, è necessario prevedere un adeguato intraferro onde evitare la saturazione del nucleo; ciò comporta un notevole aumento del numero di spire necessario per raggiungere un sufficente valore dell'induttanza primaria. Ne conseguono sensibili aumenti delle resistenze degli avvolgimenti e dell'induttanza di dispersione (per causa dell'intraferro) riflettentisi ambedue in un notevole aumento della impedenza interna di uscita e in una sua minore costanza al variare della frequenza. Prove sperimentali hanno infatti mostrato che un trasformatore di volume quasi doppio del volume complessivo delle due impedenze risulta nettamente inferiore al sistema di queste ultime.

L'autotrasformatore T_1 è stato dimensionato in modo da presentare un'impedenza interna di uscita il più possibile ridotta tra i morsetti 1 e 3, corrispondenti a 0,1 V_u (fig. 1), di cui si prevede una frequente utilizzazione.

In figura 2 sono indicate le dimensioni del pacco di lamierini (uguali per Z_1 e per T_1) e i dati di avvolgimento. I lamierini dell'impedenza Z_1 vanno orientati tutti nel medesimo senso e deve essere interposto uno spessore di carta di circa 0,05 mm tra gli E e i listelli (intraferro); i lamierini di T_1 debbono invece essere montati incrociati (senza intraferro). Possono anche essere usati lamierini similari a quelli indicati purchè non risulti inferiore la sezione del nucleo e quella complessiva (netta) degli avvolgimenti. E' raccomandabile l'uso di ferro ad alto tenore di silicio, basse perdite specifiche ($1 \div 1{,}2$ W/kg) ed elevata permeabilità, specialmente per l'autotrasformatore T_1. Adottando lamierini diversi da quelli indicati è probabile che la resistenza ohmica dell'avvolgimento dell'impedenza Z_1 risulti notevolmente diversa dai 370 Ω indicati in figura 2. In tal caso è necessario dimensionare nuovamente il partitore resistivo posto in parallelo a Z_1 in modo da fornire alla griglia del tubo EL3 una corretta polarizzazione negativa (-5 V) rispetto al catodo. Ciò può essere ottenuto variando la resistenza connessa tra il centro del partitore e il catodo (indicata col valore di 1 MΩ) sino a che la corrente totale assorbita dal tubo raggiunge esattamente i 27 mA. Si tenga presente che l'altra resistenza del partitore non deve essere inferiore a 1 MΩ.

3. Risultati sperimentali.

DISTORSIONE NON LINEARE. — In figura 3 sono riportati i diagrammi della distorsione di non linearità dello stadio in funzione del valore del carico esterno applicato tra i morsetti 1 e 4 per un valore della tensione di uscita di 50 volt-punta e per sei diverse frequenze.

Per frequenze di 100 e 50 Hz i valori reali della distorsione debbono considerarsi un po' inferiori a quelli indicati dal diagramma in considerazione del fatto che il generatore di oscillazioni impiegato per le misure presenta esso stesso un contenuto di armoniche del medesimo ordine di grandezza ($0{,}2 \div 0{,}35\%$).

Non sono riportati i valori di distorsione relativi alle uscite a tensione ridotta (0,1 e 0,01 V_u) perchè essi risultano, a parità di carico relativo (cioè 100 volte minore, in valore assoluto, per l'uscita 0,1 V_u e 10 000 volte per l'uscita 0,01 V_u), minori di quelli corrispondenti all'uscita a piena tensione V_u. Questo fatto, apparentemente singolare, è dovuto all'effetto dell'induttanza di dispersione la quale, in combinazione con il carico esterno, costituisce una specie di filtro passa-basso che favorisce il passaggio della frequenza fondamentale rispetto a quello delle frequenze armoniche. Il fenomeno si verifica naturalmente per frequenze di funzionamento sufficentemente elevate (oltre i 2000 Hz) e per bassi valori del carico esterno. In ogni caso la distorsione relativa alle uscite a tensione ridotta non supera mai quella che si misura sull'uscita a piena tensione.

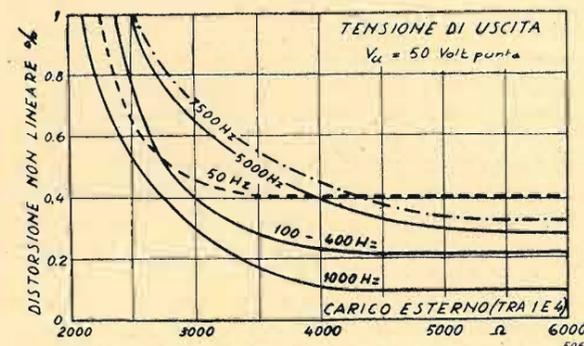



FIG. 3. - Diagrammi di distorsione di non linearità del circuito di figura 1 rilevati per mezzo del distorsiometro « General Radio » applicando tra i morsetti 1 e 4 un carico ohmico variabile. Le misure sono state effettuate con una tensione di uscita (ai capi del carico) di 50 volt-punta.

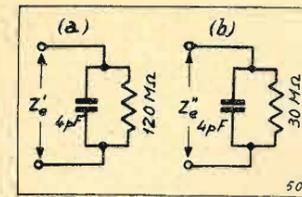



FIG. 4. - Reti equivalenti all'impedenza di entrata del circuito di figura 1 (misurate sul montaggio sperimentale): *a*) impedenza di entrata con uscita a vuoto (Z'_e), *b*) impedenza di entrata con carico di 3000 Ω applicato tra i morsetti 1 e 4 (Z''_e).

IMPEDENZE DI ENTRATA E DI USCITA. — L'impedenza di entrata dello stadio può considerarsi costituita dal parallelo di una resistenza, il cui valore è funzione del carico esterno applicato ai morsetti di uscita e di una capacità che praticamente coincide con la capacità parassita dei collegamenti di griglia del tubo e che quindi risulta indipendente dal carico esterno. La figura 4 mostra le reti equivalenti all'impedenza di entrata, misurata nel montaggio sperimentale, con uscita a vuoto (rete *a*) e con uscita caricata con 3000 Ω (rete *b*).

L'impedenza interna di uscita può considerarsi praticamente ohmica per l'uscita a piena tensione (morsetti 1 e 4) ed assomma a 135 Ω. Per l'uscita a tensione 0,1 V_u (morsetti 1 e 3) essa equivale ad una resistenza di 4,85 Ω in serie con un'induttanza di 0,232 mH (induttanza di dispersione) e varia quindi, in modulo, da 4,85 a 15 Ω per frequenze variabili da 30 a 10 000 Hz.

Per l'uscita a tensione 0,01 V_u (morsetti 1 e 2) detta impedenza risulta invece compresa tra 0,2 e 0,65 Ω.

APERIODICITÀ. — L'amplificazione dello stadio con uscita a vuoto è praticamente unitaria (0,98) ed è indipendente dalla frequenza nella gamma compresa fra 30 e 10 000 Hz.

Con uscita caricata la variazione dell'amplificazione, nei vari casi, può essere computata in base ai valori sopraindicati dell'impedenza interna di uscita.

CAPACITÀ DI CARICO. — Può rilevarsi immediatamente dai diagrammi di distorsione. Per tensioni di uscita minori di 50 volt-punta possono essere ammessi carichi esterni più bassi pur mantenendo la distorsione entro limiti ristretti.

Le uscite a tensione ridotta ammettono, nei confronti della distorsione, carichi ridotti in ragione del quadrato del rapporto di trasformazione (100 e 10 000 rispettivamente per le uscite 0,1 V_u e 0,01 V_v) rispetto a quelli rilevabili dal diagramma di figura 3.

ESEMPIO DI APPLICAZIONE. — Un'applicazione conveniente dello stadio separatore descritto può essere effettuata sostituendo il medesimo allo stadio separatore a resistenza nel generatore di tensioni sinoidali descritto nel numero 10 di « Elettronica » (p. 384), qualora si ammetta un lieve aumento (di qualche millesimo) della distorsione non lineare ed una conveniente limitazione della gamma di funzionamento (da 30 a 15 000 Hz anzichè da 30 a 30 000 Hz). Si tenga presente che il consumo anodico di questo stadio è di 27 mA in luogo degli 8 mA dello stadio a resistenza; perchè la sostituzione sia possibile occorre quindi che l'alimentatore anodico del generatore sia in grado di erogare una corrente di 37 mA.

Ufficio Progetti e Ricerche
della Magnadyne Radio

APPENDICE

Riferendosi alla figura 5 si ponga

R_a = resistenza differenziale anodica del tubo;
μ = coefficente di amplificazione del tubo;
S = pendenza del tubo;
C_g = capacità complessiva tra griglia di comando e catodo-griglia schermo del tubo.
C_0 = capacità parassita tra griglia di comando del tubo e massa;
R_g = resistenza di fuga della griglia di comando del tubo;
$\mathbf{Z}$ = valore (complesso) dell'impedenza Z;
$\mathbf{Z}_k$ = impedenza catodica risultante del tubo;
$\mathbf{F}$ = fattore di reazione negativa.

Nell'ipotesi che nella gamma di funzionamento sia $\omega R_1 C_1 >> 1$ ed $\omega R_2 C_2 >> 1$, l'impedenza $\mathbf{Z}_k$ assume il valore (complesso):

$$[1] \qquad \mathbf{Z}_k = \frac{\mathbf{Z} R_1 R_2}{\mathbf{Z} R_1 + \mathbf{Z} R_2 + R_1 R_2};$$

inoltre l'impedenza $\mathbf{Z}_g$ misurabile tra griglia e catodo del tubo risulta:

$$[2] \qquad \mathbf{Z}_g = \frac{R_g}{1 + j\omega C_g R_g}.$$

Se la tensione di entrata si applicasse tra griglia e catodo, la reazione negativa sarebbe nulla e l'amplificazione A' e l'impedenza interna di uscita $\mathbf{Z}'_u$ assumerebbero i valori:

$$[3] \qquad A' = \mu \frac{\mathbf{Z}_k}{\mathbf{Z}_k + R_a}, \qquad [4] \qquad \mathbf{Z}'_u = \frac{\mathbf{Z}_k R_a}{\mathbf{Z}_k + R_a}$$

Se invece la tensione di entrata V_e viene applicata (come rappresentato in figura 5) tra la griglia e la massa, esiste reazione

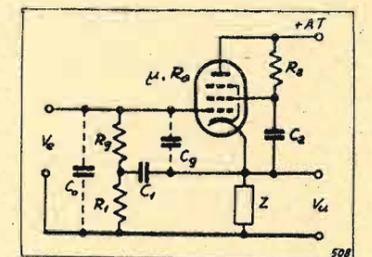



FIG. 5. - Schema di principio dello stadio separatore di figura 1. L'impedenza Z rappresenta l'impedenza risultante (vista dal lato di connessione del catodo del tubo) del circuito costituito dagli elementi Z_1 T_1, e dal loro condensatore di accoppiamento (vedi fig. 1).

negativa a comando di tensione il cui fattore $\mathbf{F}$ si dimostra essere definito dall'espressione:

$$[5] \qquad \mathbf{F} = 1 + \frac{\mu}{1 + (R_a/\mathbf{Z}_k)} = 1 + \frac{S}{(S/\mu) + (1/\mathbf{Z}_k)}$$

La trattazione analitica del circuito fornisce allora le seguenti relazioni:

$$[6] \qquad \mathbf{A} = \frac{\mathbf{A}'}{\mathbf{F}} = \frac{1}{1 + (1/\mu)[1 + (R_a/\mathbf{Z}_k)]}$$ = amplificazione effettiva dello stadio (tendente a 1 per μ tendente a ∞)

$$[7] \qquad \mathbf{Z}_{e_0} = \mathbf{Z}_g \mathbf{F}$$ = impedenza di entrata per $C_0 = 0$

$$[8] \qquad \mathbf{Z}_e = \frac{\mathbf{Z}_{e_0}}{1 + j\omega C_0 \mathbf{Z}_{e_0}}$$ = impedenza di entrata per $C_0 > 0$

$$[9] \qquad \mathbf{Z}_u = \frac{\mathbf{Z}'_u}{\mathbf{F}} = \frac{\mathbf{Z}_k}{1 + (\mathbf{Z}_k/R_a)(1 + \mu)}$$ = impedenza interna di uscita

$$[10] \qquad I = V_e \frac{\mu}{\mathbf{Z}_k + R_a} \cdot \frac{1}{\mathbf{F}}$$ = corrente alternativa che fluisce nel tubo.

$$[11] \qquad V_g = V_e/\mathbf{F}$$ = differenza di potenziale alternativa tra catodo e griglia del tubo.

VISIONE CON APPARECCHIATURE ELETTRONICHE A RAGGI INFRAROSSI (*)

per. ind. ANGELO DE FILIPPI

SOMMARIO. Durante la guerra, sia da parte degli americani sia da parte dei tedeschi, furono sviluppate apparecchiature adatte alla visione diretta attraverso la nebbia o nella notte, basate sull'effetto fotoelettrico provocato dai raggi infrarossi. Nell'articolo sono state raccolte, ordinate e messe a raffronto le notizie apparse su tale argomento nelle recenti riviste americane citate nella bibliografia.

1. Generalità.

La visione attraverso forti nebbie per mezzo dei raggi infrarossi era già stata oggetto di studi prima della guerra. Ben maggiore interesse essa assunse in tempo di guerra dato che la possibilità di vedere di notte, senza usare sorgenti di luce visibile, rivestiva un'importanza tattica di somma utilità. Vedette, pattuglie d'esplorazione, veicoli d'assalto potevano trovare in tale mezzo un prezioso aiuto, segnalazioni ottiche potevano essere fatte in segretezza, velivoli potevano scorgere il punto ed il terreno di atterraggio in campi illuminati da fari oscurati con filtri infrarossi, ecc.

Per risolvere questo suggestivo problema furono ripresi, con questi nuovi orientamenti, gli studi, già iniziati nel 1930, che avevano avuto un certo sviluppo. Sarà interessante seguire nella descrizione di tali dispositivi la via percorsa dagli studiosi che vi si dedicarono.

Le parti essenziali di questi equipaggiamenti sono:

a) un trasformatore d'immagini atto a trasformare le radiazioni infrarosse, invisibili al nostro occhio, in radiazioni visibili;

b) una sorgente d'illuminazione con schermi atti a trattenere tutte le radiazioni luminose visibili.

Scartata a priori la possibilità data da reazioni chimiche dei raggi infrarossi su carta impregnata di particolari sostanze, che non avrebbe permesso la visione di oggetti anche in lentissimo movimento, gli studi si volsero ai fenomeni di fotoemissione elettronica ed a quelli della fluorescenza che particolari sostanze manifestano quando vengano colpite da un fascio elettronico. Tali studi avevano avuto frattanto una vasta applicazione anche nella televisione, sia per gli apparecchi di ripresa, sia per quelli di ricezione.

2. Fotocatodo.

A questo elemento è affidato il compito di rivelare i raggi infrarossi con una emissione elettronica proporzionale all'intensità dei raggi emessi o riflessi dall'oggetto osservato.

Dopo molte esperienze fu trovato che si ha il massimo responso ai raggi infrarossi ricoprendo la superfice emittente con cesio, ossigeno ed argento. L'operazione del ricoprimento è abbastanza delicata e si inizia evaporando l'argento che si condensa sul vetro in un sottile strato. Questo strato viene poi completamente ossidato. Il fotocatodo viene completato aggiungendo alternativamente argento e cesio con un appropriato trattamento termico. La superfice così ottenuta è semitrasparente ed, illuminata su una faccia con raggi infrarossi, emette elettroni dalla faccia opposta.

La fotoemissione è di 30 ÷ 50 μA per lumen di luce totale ottenuta da una lampada a tungsteno alla temperatura di 2870°K; lo spettro di sensibilità si estende fino a lunghezze d'onda di 1,2 a 1,4 micron con un massimo a 0,85 micron.

3. Schermo fluorescente.

Ad esso è affidato il compito di dare una immagine visibile. Buoni risultati dipendono dai seguenti punti di merito dello schermo:

a) grande efficacia di conversione dell'energia elettronica in luce visibile;

b) colore opportuno per una facile osservazione;

c) struttura a grana molto fine per poter ottenere un buon dettaglio anche sotto ingrandimento;

d) piccola costante di tempo in modo che una ridottissima persistenza dell'immagine sullo schermo permetta la visione di oggetti in rapido movimento;

e) assoluta inerzia ad una azione chimica del cesio.

La Willemite sintetica rispondeva molto bene a questi requisiti escluso quello di una ridotta costante di tempo; si scelse così il fosforo ottenendo le seguenti caratteristiche:

a) *efficienza*: da 1 a 3 candele per watt con 5000 volt di tensione acceleratrice;

b) *colore*: verde o verde-giallo;

c) *grana*: assai fine, ottenibile senza eccessive difficoltà di lavorazione;

d) *permanenza dell'immagine*: la luminosità discende a 1/10 del valore iniziale in 0,04 s [1].

Sebbene tale costante di tempo sia abbastanza piccola, per grandi illuminazioni essa causa perdita di dettagli nell'osservazione di oggetti che si muovano molto rapidamente.

4. Passaggio dell'immagine dal fotocatodo allo schermo fluorescente.

Si poteva ottenere:

a) con un campo uniforme tra catodo e schermo (raggi paralleli);

b) con un sistema di lenti magnetiche (raggi convergenti);

c) con un sistema di lenti elettrostatiche (raggi focalizzati).

Fu scartata la prima soluzione per la piccola distanza a cui si sarebbe dovuto mettere il catodo dallo schermo fluorescente e per il campo molto intenso che si sarebbe creato in vicinanza del catodo. La costruzione si presentava inoltre difficile e sarebbero state facili le scariche nel tubo. L'immagine riprodotta sarebbe risultata diritta mentre, per il successivo ingrandimento con lenti ottiche, era conveniente averla invertita.

È stato escluso pure il sistema di lenti magnetiche sia per il maggior peso e costo e per la maggiore complicazione di messa a punto, (qualità particolarmente importanti nel caso di una produzione di serie); sia perchè anche con questo sistema non si sarebbe ottenuto il rovesciamento dell'immagine.

Il sistema di lenti elettrostatiche presenta invece i vantaggi di una maggiore leggerezza e semplicità, sia per la costruzione di serie, sia per la messa a punto. L'immagine risulta invertita, chiara, con buon dettaglio e consente una vasta latitudine di ingrandimento. Esso nel tubo americano 1 P 25 è realizzato, come è indicato in figura 1, con una lente principale e con altre lenti ausiliarie poste tra questa e il catodo. Il tubo tedesco, schematizzato in figura 2, ha invece solo la lente principale. La distribuzione del potenziale lungo l'asse del tubo americano è rappresentata nella figura 3 *a*. Nella figura 3 *b* sono invece indicati i percorsi di due diversi elettroni, il primo (1) uscente da un punto di catodo in prossimità dell'asse con una componente della velocità secondo il raggio, l'altro (2) uscente dal centro del catodo e senza componente di velocità radiale. L'andamento di questi due percorsi può essere sufficiente a dare un'idea delle proprietà ottiche del sistema.

FIG. 1. - Disegno schematico del tubo americano 1P25. G_4 lente principale, G_3 G_2 G_1 lenti ausiliarie.

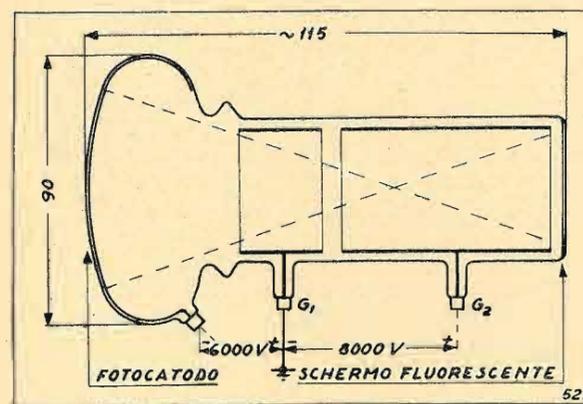



FIG. 2. - Disegno schematico di un tubo tedesco. G_2 lente principale, G_1 lente ausiliaria.

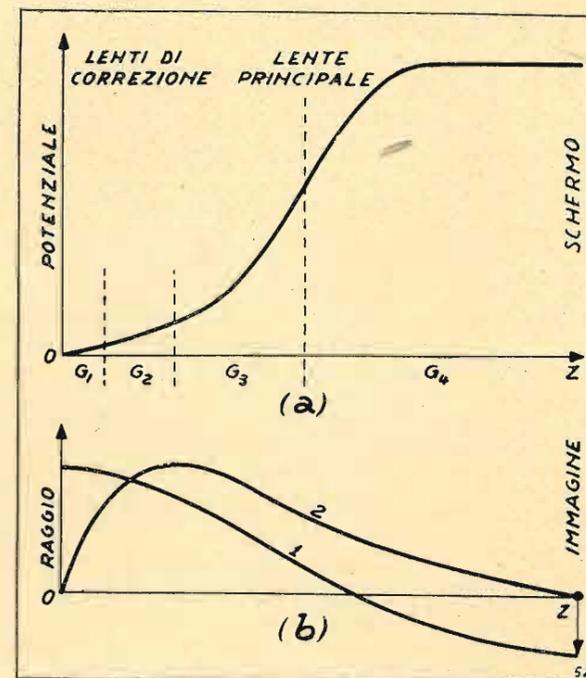



FIG. 3. - Distribuzione dei potenziali e percorso degli elettroni nel tubo 1P25.

5. Amplificazione ottica ed elettronica dell'immagine.

L'ingrandimento dell'immagine nel tubo ha molta importanza per il fatto che la brillanza dell'immagine visibile varia in ragione inversa del quadrato dell'amplificazione. Così se una data amplificazione totale (ottica ed elettronica) può essere ottenuta con un'amplificazione 1 nel tubo e 5 nell'oculare, essa risulta quattro volte meno luminosa di quella ottenuta con ingrandimento 1/2 nel tubo e 10 nell'oculare. Tuttavia per una data amplificazione totale e un dato angolo di campo visivo l'ingrandimento nel tubo non può essere diminuito indefinitamente. Coll'aumentare dell'ingrandimento dell'oculare diminuisce il suo diametro finchè la sua apertura risulta

(*) Pervenuto alla redazione il 20-XI-1946.

[1] L'equazione che fornisce la brillanza B che si ha nell'istante t in funzione della brillanza B_0 nell'istante zero in cui cessa l'eccitazione è data approssimativamente dall'equazione:

$$B = B_0 e^{-60t}.$$

Per livelli molto bassi di illuminazione la riduzione avviene meno rapidamente di quanto risulterebbe dall'espressione.

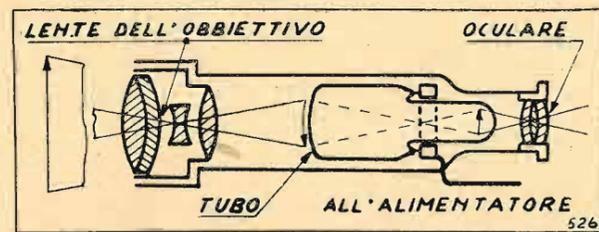



FIG. 4. - Complesso tubo 1P25 ed ottica relativa.

eguale a quella della pupilla di un occhio adattato all'oscurità; oltre questo punto la sensazione luminosa sulla retina non aumenta ulteriormente anche riducendo ancora l'ingrandimento del tubo. In pratica è assai utile che questa apertura sia leggermente maggiore della pupilla dell'occhio in modo che la distanza e la posizione dell'occhio dell'osservatore rispetto all'oculare non siano troppo critiche. La figura 4 illustra la sistemazione del tubo nel cannocchiale.

6. Deformazioni e finezza dell'immagine.

Come in tutti i sistemi ottici si presentano anche qui deformazioni dell'immagine ([2]).

Esse sono principalmente le seguenti:

a) la *distorsione* dovuta alla estensione della sorgente degli elettroni (catodo) ed al relativo ingrandimento variabile in funzione delle distanze dei punti dall'asse: essa viene praticamente eliminata con l'uso di un catodo curvo;

b) l'*astigmatismo* (si ha quando la sorgente puntiforme è fuori dell'asse ottico) e la *curvatura della superficie dell'immagine*, limitano la finezza dei dettagli dei punti distanti dall'asse;

c) l'*aberrazione cromatica* (dovuta allo spandersi delle traiettorie iniziali degli elettroni) fissa un limite del dettaglio anche sull'asse dell'immagine;

d) l'*aberrazione sferica* (dovuta alla grande apertura del fascio) e il *coma* (astigmatismo di fascio aperto) non hanno grande importanza nel limite di definizione del dettaglio.

Si è adottato per il catodo un raggio di curvatura che è un compromesso tra quello richiesto dall'ottica delle lenti elettroniche e quello richiesto dall'ottica dell'obbiettivo. Con tale curvatura si ha una minima distorsione ed un dettaglio di 350 linee ([3]) anche ai margini dello schermo. Invece al centro il diametro dei cerchi di diffusione (sfocatura) dovuta alla aberrazione cromatica (valutato in base al gradiente di potenziale noto esistente nel tubo e alle velocità iniziali spettanti al limite dell'infrarosso) limiterebbe il dettaglio a circa 2000 linee. Viceversa si è potuto ottenere in pratica un dettaglio di 1000 linee nei tipi sperimentali e di 450 in quelli di serie. Tale differenza è certamente dovuta al non perfetto allineamento degli elettrodi, alla non omogeneità del fotocatodo e alla granulosità dello schermo.

([2]) G. GRAMAGLIA: *Appunti di ottica elettronica.* «Elettronica», I, 1946, p. 217 e 263.

([3]) Cioè pari a quello di un tubo ricevente per televisione funzionante con scansione di 350 linee.

7. Attuazione.

A questo punto, dovendo passare dallo studio alle applicazioni di esso, dagli americani vennero seguiti questi concetti fondamentali:

a) costruire un tipo di tubo unico per tutte le esigenze;

b) fissare le dimensioni del tubo in modo da poter usare il macchinario esistente per la costruzione di tubi in grandi serie;

c) adottare tensioni di alimentazione tali da non richiedere speciali precauzioni per l'isolamento dei cavi di collegamento tra il tubo e l'alimentatore.

Nacque così il tubo RCA 1P25 illustrato nella figura 1 e 5 che ha una lunghezza di 115 mm, un diametro di 48 mm, un raggio di curvatura del catodo di 57 mm. La tensione di alimentazione è di 4000 volt. La conversione di luce è di circa 0,5 a 1 lumen di luce resa per ogni lumen di luce incidente prodotta da un filamento di tungsteno portato alla temperatura di 2870°K. Lo schermo infrarosso, interposto fra la sorgente e il tubo, ha l'effetto di ridurre tale rapporto. Il dettaglio risulta, come si è detto, di 450 linee al centro e di 300 ai bordi.

Un altro tipo (MA4), costruito in pochi esemplari, aveva dimensioni maggiori e richiedeva una tensione di $15 \div 20$ migliaia di volt.

I tedeschi, almeno nei prototipi che si poterono osservare, costruirono tipi diversi di tubi secondo le applicazioni.

8. Alimentatori.

Trattandosi di apparecchi portatili si richiede un minimo peso sia dell'alimentatore, sia della batteria di pile o di accumulatori. La soluzione del problema è facilitata dal fatto che la corrente richiesta dal tubo è dell'ordine dei microampere in modo che quella erogata dalla batteria è spesa quasi tutta nella potenza assorbita per il movimento dell'ancora del vibratore, nel filamento della raddrizzatrice, nei partitori per ottenere le diverse tensioni.

L'alimentatore del tubo 1P25 ha un vibratore per la frequenza di 100 Hz richiedente 0,2 W. La valvola raddrizzatrice è una 1645, con filamento a consumo ridotto, fabbricata allo scopo, capace di dare 100 μA con 5000 V. Per eliminare del tutto il consumo del filamento fu costruita, in sede sperimentale e in pochi esemplari, la valvola KR 31 del tipo a scarica nei gas inerti avente un anodo a forma di coppetta in alluminio ed un catodo costituito da una asticciola in nichel inguainata in vetro fibroso. Le caratteristiche di tale valvola sono: tensione inversa 6000 V, corrente 10 μA continui, 50 μA ad intermittenza.

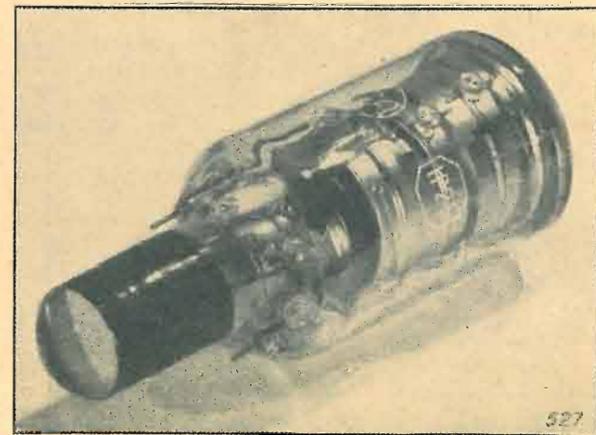



FIG. 5. - Tubo americano 1P25.

Diversi accorgimenti per aumentare il rendimento del complesso sono stati attuati tra i quali quello di accordare il primario sul periodo proprio del vibratore, ottenendo così, con una alimentazione di 3 V, una sovratensione sul primario di 30 V che permette di ridurre a 133 il rapporto di trasformazione necessario per avere 4000 V sul secondario. L'assorbimento sulla batteria è di 0,5 A per 50 μA, resi sul secondario. Si è così riusciti ad ottenere un peso di poco più di un chilogrammo totale fra batteria ed alimentatore per una autonomia di due ore e mezza.

Fig. 6. - Cannocchiale mirino per fuciliere. L'alimentatore e la batteria trovano posto nello zaino; la lampada di illuminazione è fissata sotto la canna del fucile.

Un altro accorgimento sfrutta la elevata costante di tempo che si può ottenere con capacità modeste data la grande resistenza del circuito di utilizzazione ($20 \div 50$ MΩ). Un inseritore automatico ad orologeria, caricato dal bottone di comando, ogni quarto di secondo chiude il circuito del primario per un brevissimo istante: in questo modo, pur essendo l'alimentatore in funzione ad intermittenze, si hanno sempre sul tubo le tensioni necessarie per una visione continua. Con tale dispositivo ad intermittenza l'autonomia raggiunta è stata di 50 ore.

I partitori di tensione per le lenti ausiliarie rappresentano un doppio inconveniente, sia per il consumo di corrente anodica, sia per l'instabilità dei resistori alle elevate tensioni ed al variare de la temperatura. La somma delle varie resistenze del partitore fu portata sui $30 \div 50$ MΩ per ridurre il consumo; per compensare le variazioni di esse si combinò il partitore con resistori di caratteristiche termiche opposte. Ad ogni modo, se le variazioni di tensione sono comprese entro il 10% non si hanno sfocature o distorsioni apprezzabili. Inoltre, per ridurre le tensioni applicate al partitore, si usarono raddrizzatori a 2 valvole con uscita in cascata in modo che una di esse fornisce la tensione di 4000 V per la lente principale e l'altra le tensioni alle lenti ausiliarie attraverso un partitore.

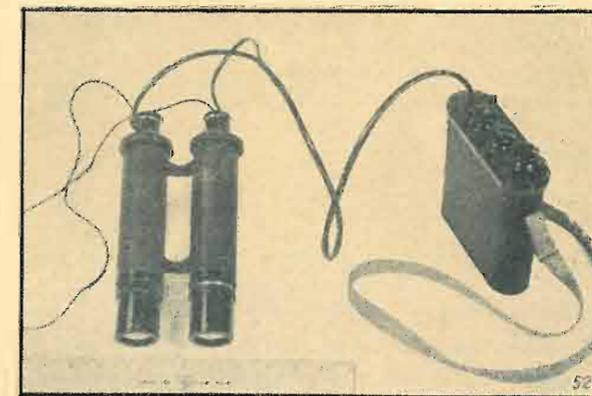



FIG. 7. - Binoccolo. Alimentatore e batteria in un unico astuccio vengono appesi alla cintura. Non vi e dispositivo illuminante, quindi la batteria è di capacità ridotta.

Nei tipi tedeschi troviamo alimentatori con raddrizzatori a secco anche qui allo scopo di risparmiare la potenza richiesta dal filamento delle valvole raddrizzatrici. Negli esemplari esaminati manca il partitore di tensione e le tensioni per il catodo, la lente ausiliaria e la lente principale sono ottenute da due raddrizzatori in cascata. Anche in questi tipi v'è il dispositivo per l'alimentazione ad intermittenza, però con tempi d'intervallo assai più lunghi (15 s).

9. Complessi americani.

Tipo per fuciliere (fig. 6): Tubo 1P25; lampada per illuminazione di 30 W con filtro infrarosso; potenza totale 36 W, richiesta dalla batteria di 6 volt; autonomia di 6 ore.

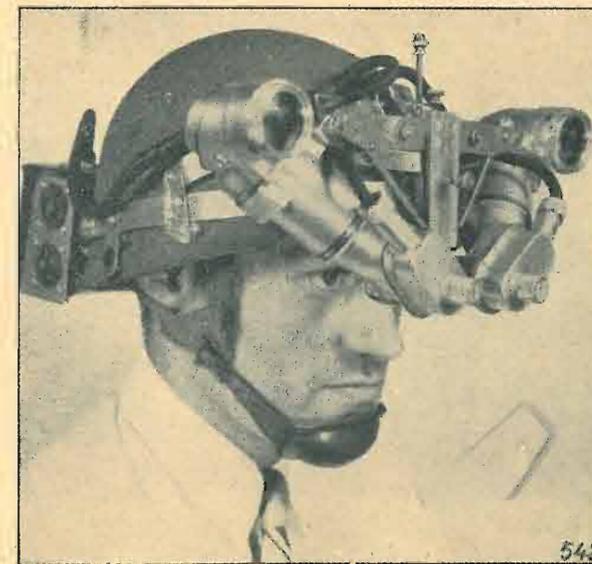



FIG. 8. - Periscopio binoculare applicato all'elmetto. L'alimentatore, con batteria incorporata, è pure sistemato nella parte posteriore dell'elmetto.

Con lo stesso tubo e alimentatore furono realizzati vari altri tipi di apparecchi per osservazione, sprovvisti però di lampada di illuminazione, quali: cannocchiali per osservazione lontana, di cui un tipo con ottica a specchio; binoccoli (fig. 7); periscopi da trincea in vari adattamenti (fig. 8).

10. Tipi tedeschi.

Tipo per fuciliere: Montaggio simile al tipo americano. La lunghezza del cannocchiale completo è di 27 cm. La visibilità del bersaglio è buona fino a 100 metri.

Tipo per veicoli e carri armati (fig. 9): Monta un tubo di maggiori dimensioni (fig. 2). La potenza, richiesta dalla batteria di 12 V è di 12 W. La visibilità della strada è buona fino a 100 metri il che consente la guida a discreta velocità. Il bersaglio è visibile fino a 200 metri. La sorgente di luce utilizzata è una lampada da 100 ÷ 200 W disposta in un faro provvisto di lenti Fresnel per allargare il fascio luminoso e di schermo infrarosso. Come sorgenti ausiliarie di luce possono esser usati i fari dell'autoveicolo opportunamente schermati o addirittura un faro da 90 cm. come è indicato in figura 9.

Tipo per aviazione: È di dimensioni molto ridotte (lunghezza 15 cm compresa l'ottica). In esso manca la sorgente di luce: probabilmente serviva per l'atterraggio di notte in campi illuminati con fari all'infrarosso, e per mantenere la formazione in voli notturni.

Queste le applicazioni belliche di un così interessante problema. È però evidente quanto la sua utilità pratica possa essere estesa anche al tempo di pace. La visione nell'oscurità ed attraverso la nebbia interessa assai il problema delle comunicazioni in mare, su strada ordinaria, sulle ferrovie ed anche, per quanto riguarda l'atterraggio, in aviazione. Il raggio di azione dei dispositivi è forse scarso per semoventi dotati di elevate velocità o con tempi di arresto lungo ed il Radar è certamente un mezzo a maggior portata, ma il dispositivo a raggi infrarossi ha senza dubbio doti di maggior semplicità di manovra, di costruzione e di economia di costo che ne diffonderanno certamente l'uso.

Fig. 9. - Cannocchiale sistemato su un carro d'assalto germanico. E' visibile il cannocchiale per l'osservazione sistemato attraverso la feritoia. In prossimità è piazzato il normale faro d'illuminazione con raggi infrarossi. Sul tetto del carro si nota un faro da 90 cm per l'esplorazione lontana.

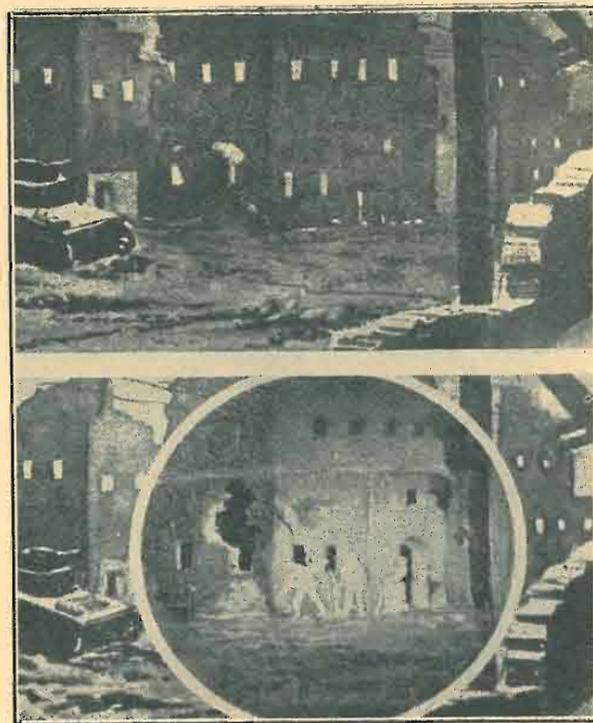



Fig. 10. - Fotografia di un'osservazione con raggi infrarossi.

BIBLIOGRAFIA

1. - W. MacD.: *Electronic Night Sight.* «Electronics», XIX, n. 6, giugno 1946, p. 95.
2. - *Night Vision with Electronic Infrared Equipement.* «Electronics», XIX, n. 6, giugno 1946, p. 192.
3. - *Invisible Light Aids Marksman.* «Radio News», XXXV, n. 6, giugno 1946, p. 35.
4. - G. A. Morton a. L. E. Flory: *Infrared Image Tube.* «Electronics», XIX, n. 9, settembre 1946, p. 113.
5. - G. A. Morton a. L. E. Flory: *An Infrared Image Tube and its Military Applications.* «R. C. A. Review», VII, 1946, p. 385.

LETTERE ALLA DIREZIONE

Ciconicco 1-12-46

Sig. Direttore Elettronica
TORINO

Anchio, come faceva S. *Antomaso*
Nela rivista Sua tanto pregiata
Mi son permesso di ficcarci il naso
E molto *bela* invero *lò* trovata
E mi ha colpito assai la *coppertina*
In carta *lucidatta* e tanto fina.

Non sono un dotto e neanche uno scienziato
Ho fatto il terzo corso *alimentare*
Fra gli scolari ero il più apprezzato
E poco ormai mi resta da imparare,
Ma *dela* Sua Rivista certe cose
Si rendono ai miei *ochi tennebrose*.

Intendo di parlar *dele* vignette
Che a mio parere sono complicate
Con *quele* righe storte, curve, rette
E quelle striscie lunghe e attorcigliate
Che sembrano un groviglio di rotaie
Piuttosto di sembrarmi piccionaie.

E poi, e poi, e poi: perchè ci mette
A destra un tre, a manca *un* zero
Più sotto un sei, un più, un meno, un sette
E in mezzo ci disegna un cerchio nero
E' senza far la riga pel totale
Ci ficca sotto il segno *dun* uguale?

Qui, dico il *verro*, non ce la capisco
E più la studio e proprio men l'imparo
E se ancora un po' *mintestardisco*
L'andrà a finir che diverrò un somaro;
Perciò le sarò grato a profusione
Se mi darà una facil descrizione.

Desidero anche io *dimparare*
Come si fa una radio *cantarina*
(Che a comperarla nuova gli è un affare
Che getta una famiglia in gran rovina).
E, mel disse anche la mia Veronica,
Compro e mi studio la Sua Elettronica.

Ed ora egregio signor *diretore*
Mi voglia perdonar la confidenza
E se troverà *scrito* qualche *erore*
Lo voglia soportare con pazienza
E credermi che non lò fatto a posta.
Resto in *atesa duna* Sua risposta,

Ma se dopo aver letta questa mia
Lei non ci avrà capito proprio *unacca*
La getti al fuoco e, per non scritta sia.
Prima di andare a mungere la vacca
Minchino a Lei con umile rispetto,
Mi firmo e sono Zoticon Giorgetto.

DINO GILDA

NOTIZIE BREVI

SPESE PER LA RADIO IN GUERRA NEGLI STATI UNITI D'AMERICA

Già nel numero di febbraio di « Elettronica » a p. 72 è stato pubblicato un elenco di tali spese suddiviso nel tempo. Dal numero di maggio di « Elettronics » a p. 284 riportiamo il seguente elenco più completo relativo, si noti bene, al solo materiale elettronico prodotto dal gennaio 1941 al 31 luglio 1945. Le cifre sono espresse *in milioni di dollari.*

Esercito	4400
Marina	3200
Aviazione	3100

In base ai dati del WPB le spese sono:

Radio per aviazione	1827
Radio per marina	591
Radio terrestri	2017
Radar per aviazione	1934
Radar per marina	936
Radar terrestri	899
Parti di ricambio (tubi, ecc.)	299
Apparecchi per ascolto sottomarino	241
Cavi telefonici, ecc.	1965
Totale	10 709

Si pensi che tale enorme cifra di quasi undici miliardi di dollari, equivale ad oltre 5000 miliardi di lire.

O. S.

LA NUOVA STAZIONE RADIO DI FIRENZE

Col 10 dicembre 1946, ha ripreso le sue trasmissioni la stazione di Firenze 100 kW. Tali trasmissioni erano state interrotte il 17 giugno 1944 e il trasmettitore veniva smontato e asportato al nord dai tedeschi, mentre le antenne venivano fatte saltare.

Subito dopo la liberazione del nord, nei magazzini di Bressanone, fra i materiali che i tedeschi non avevano ancora asportato, fu possibile ritrovare i resti di quella che era stata una delle più moderne e potenti stazioni italiane (essa aveva infatti iniziato le sue trasmissioni il 28 aprile 1940). I tecnici della RAI, in oltre un anno di paziente e tenace lavoro, riparavano e ricomponevano pezzo per pezzo il trasmettitore che oggi si ripresenta come al momento della sua asportazione. Esso è nuovamente alloggiato nello stesso edificio, fortunatamente non distrutto, ed è stato dotato di una nuova antenna, assai più moderna ed efficente dell'antica.

Trattasi, infatti, di un radiatore verticale di sezione uniforme, in traliccio di acciaio sostenuto da due ordini di stralli, alto 150 m e munito di una capacità terminale costituita da un cerchio di 10 m di diametro.

L'area di servizio del trasmettitore così ricostruito, risulterà pertanto assai maggiore di quanto non lo fosse con la vecchia antenna, sia per la maggiore altezza dell'antenna attuale, sia per il nuovo sistema di terre completamente rifatto.

La stazione trasmette su 610 kHz, pari a m 491,8 ed è collegata col programma azzurro, cosicchè in tutta l'Italia centrale i due programmi possono oggi essere facilmente ascoltati: quello rosso da Roma, quello azzurro da Firenze.

Per i fiorentini seguiterà a diffondere il programma rosso la stazione da 1 kW su 1068 kHz, pari a m 280,90.

S. B.

CENTRO PROMOTORE PER IL CINQUANTENARIO DELLA RADIO

Come è noto nel 1947 ricorre il cinquantenario delle prime esperienze con le quali Marconi ha aperto quella, che senza ambagia, può essere chiamata una nuova era per la scienza: l'era della radio.

Fin dalla scorsa estate si è costituito a Milano un Centro Promotore per dar vita ad iniziative intese ad illustrare con mostre attuali e retrospettive, con conferenze, pubblicazioni, radiodiffusioni ecc., i progressi raggiunti in soli cinquant'anni nel campo delle telecomunicazioni in generale e della radio in particolare. Tale iniziativa è stata successivamente assunta dal Governo.

Ora il Centro Promotore s'incarica fra l'altro di raccogliere e ordinare cimeli, vecchi apparecchi, documenti riguardanti le radiocomunicazioni per conto della « Mostra Retrospettiva » indetta dal Governo, che si terrà prima a Roma poi a Milano in occasione della prossima Fiera Campionaria.

A tale scopo il Centro Promotore (Piazzale Baracca, 10 - Milano) si rivolge a tutti coloro che sono in possesso di tali oggetti ed in particolare ai vecchi radioamatori e radiodilettanti.

RASSEGNA DELLA STAMPA RADIO-ELETTRONICA

U. Ruelle: ***Compendio di Radiotecnica.*** Trecci, Livorno, 1946. Un volume in-32° di 273 pagine con 127 figure. Prezzo L. 350.

L'autorità dell'autore di questo volume, ben nota nel campo scientifico, è già sufficente garanzia della serietà, rigore, precisione e proprietà di linguaggio con le quali esso è stato compilato. Nella trattazione, come è accennato nella prefazione, si è evitato di usare nozioni di matematica complesse. Si è inoltre cercato di dare sempre un'idea dell'ordine di grandezza dei vari elementi considerati.

La materia è suddivisa in tredici capitoli di cui, dopo il primo di carattere generale, tre sono dedicati ai componenti costitutivi dei radioapparati e cioè resistenze, induttanze e capacità (II cap.); circuiti risonanti semplici, accoppiati, a catena (filtri) e a costanti distribuite (linee) (III cap.); tubi termoionici (IV cap.). Nei capitoli successivi, fino all'undecimo (dopo il quinto dedicato alle generalità sulle applicazioni dei tubi elettronici) sono trattati rispettivamente l'amplificazione di tensione (VI), quella di potenza (VII), i generatori di oscillazioni (VIII), la modulazione (IX), la rivelazione (X), e l'alimentazione (XI). Infine gli ultimi due capitoli sono dedicati rispettivamente alla propagazione dell'energia elettromagnetica attorno alla terra e alle antenne.

Potrà meravigliare che in un volume di mole così ridotta possa essere svolta tutta la materia sopra accennata eppure le questioni considerate non sono semplicemente sorvolate bensì trattate con ampiezza relativamente notevole, seppure in forma concisa. Questa concisione fa del volume un vero « compendio » di radiotecnica che lo rende adatto per chiarire il « legame logico e necessario » dei vari indirizzi pratici spesso così male acquisiti nei molti libri pieni di imprecisioni e talora di grossolani errori, che circolano fra i « tecnici » del ramo. Di conseguenza il libro si rende utile specialmente a chi abbia già conoscenza, almeno sommaria, della materia.

G. D.

D. E. Ravalico: ***Da Volta all'energia atomica.*** U. Hoepli, Milano, 1946. Un volume in-32° di 274 pag. con 168 figure. Prezzo L. 300.

Libri di volgarizzazione come questo sono destinati soprattutto ad interessare quelle persone che, avendo la mente indirizzata verso tutt'altra branca dello scibile, desiderano, nelle ore di svago, estendere, sia pure superficialmente, la loro cultura verso altri orizzonti. Io per esempio, durante un recente viaggio, mi sono letto d'un fiato « Cacciatori di Microbi » di P. De Kruif. Il libro mi ha divertito ed interessato e ne consiglio la lettura a tutti coloro che, quasi ignari, come me, di medicina e di batteriologia, desiderano conoscere la lotta ed il tormento che le attuali conoscenze hanno costato a molti illustri scienziati. Forse il libro è assai meno interessante per i medici in generale e per i batteriologi in ispecie. Mi domando quindi, se io, che mi occupo proprio di quella branca della scienza di cui tratta il libro in esame, posso essere un buon giudice. Penso di no. Tuttavia debbo dire che ciò che mi ha lasciato perplesso sono le numerose, talora grossolane, imprecisioni che si incontrano nella lettura del libro di Ravalico. Imprecisioni che non sembrano affatto favorevoli, ma piuttosto dannose nei confronti della dote principale che, accanto a quella di essere di lettura attraente e piacevole, un libro di tale genere deve pure avere: essere chiaro e non confuso. Io non credo che, per esempio, « Cacciatori di Microbi » sia altrettanto impreciso, non perchè io non ho rilevato le imperfezioni, che forse non sarei stato in grado di farlo, ma per giudizio degli stessi medici e del traduttore. Ed una cosa può rilevare anche il profano nel libro di De Kruif: ordine e metodo ciò che si nota in minore misura in quello di Ravalico. Quest'ultimo peraltro è attraente per la forma vivace e piacevole con cui è scritto e potrà quindi essere letto con interesse da molti.

G. D.

K. H. ***Ricetrasmettitore per 2700 MHz.*** (2700 Mc Transceiver), « Electronics », XIX, Settembre 1946, n. 9, p. 104-105 con 4 figure.

E' descritto un apparato usato dai Signal Corps degli SUA per comunicazioni a breve distanze, segrete per l'alta direzionalità del sistema di antenna usato.

La sintonia è fissa e può essere messa a punto dal per-

Fig. 1. - Due completi ricetrasmettitori montati su trepiedi.

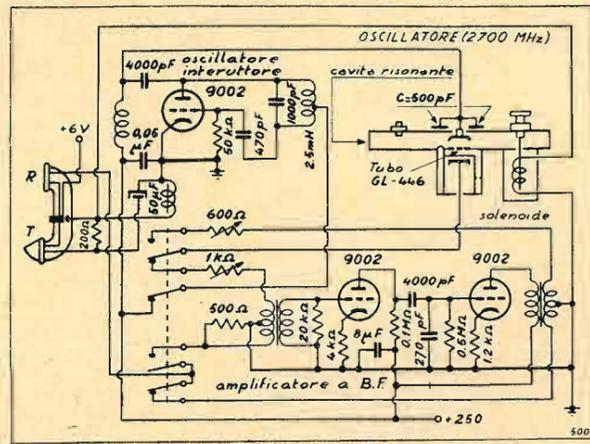



Fig. 2. - Schema completo del ricetrasmettitore su 2700 MHz col commutatore sistemato nell'impugnatura del microtelefono in posizione ricezione.

sonale specializzato su 6 diversi canali distanti tra loro di 4 MHz.

L'antenna usa un riflettore a paraboloide del diametro di circa 76 cm costruito in alluminio. L'elemento radiante è costituito da un dipolo di mezza lunghezza d'onda chiuso in una scatola di materiale plastico a prova d'acqua. Il dipolo è alimentato da una linea coassiale facente capo al risuonatore a cavità.

Questo risuonatore usa un tubo GL-446, di cui lo schema ne mostra la connessione. Esso in trasmissione viene modulato sul catodo. La potenza d'uscita si aggira sui 0,4 W con potenza assorbita di 5 W.

Quando l'apparecchio funziona da ricevitore, il tubo GL-446 è usato come rivelatore a superreazione mediante circuito interruttore elettronico separato, costituito da un circuito oscillatore su una frequenza non udibile (~ 100 kHz) facente uso di un triodo 9002.

Altri due triodi 9002 sono usati come amplificatori a B.F. sia per la modulazione in trasmissione, sia per l'amplificazione del segnale rivelato in ricezione.

La commutazione trasmissione-ricezione si effettua pre-

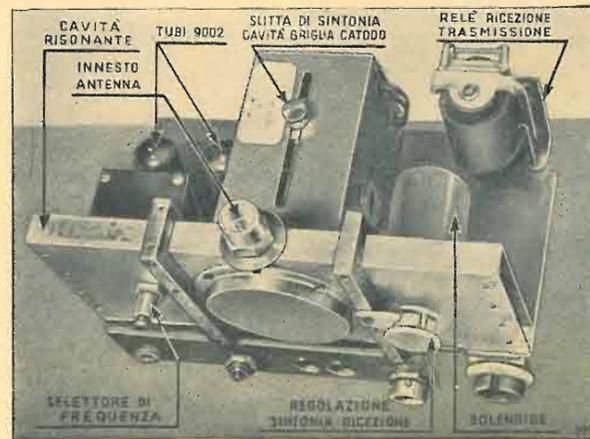



Fig. 3. - Telaio del ricetrasmettitore.

mendo un bottone sistemato nell'impugnatura del microtelefono che aziona un relè il quale, a sua volta, manovra i commutatori come risulta chiaramente dallo schema allegato.

Il rapporto segnale disturbo per un segnale di ingresso di 10 μV è di 32 dB; il guadagno dell'antenna è di 23 dB sia in trasmissione sia in ricezione. Perciò risulta un guadagno in potenza di 40 000.

Questo transricevitore ad onde ultracorte è stato usato in

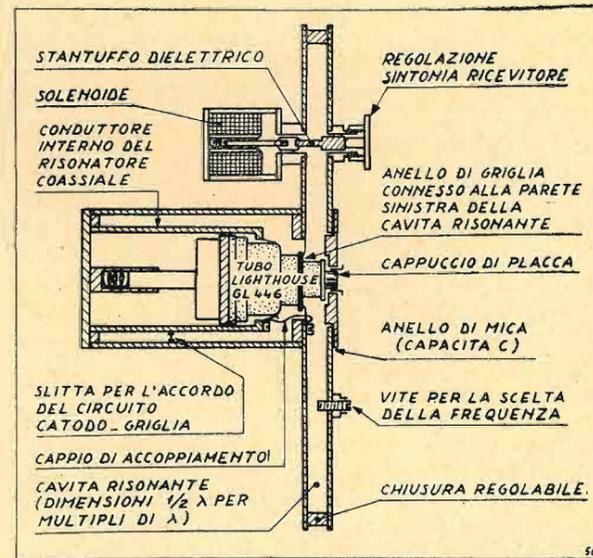



Fig. 4. - Dettaglio dell'oscillatore a 2700 MHz. È illustrato fra l'altro il meccanismo, comandato attraverso al solenoide dal commutatore ricezione-trasmissione, che consente di ottenere in ricezione la stessa frequenza d'accordo che si ha in trasmissione.

un collegamento di 20 km con segnali ricevuti molto forti, mentre per collegamenti più lunghi è necessario portare l'apparato in posizione elevata.

R. Z.

Parti ed accessori per radio attualmente prodotti in Inghilterra. Post-war components. Parts and accessories now in production). « Wireless World », XXXVI, n. 4, aprile 1946, p. 106, con 13 figure.

Nel febbraio di quest'anno la federazione inglese dei produttori di materiale radio (*Radio Component Manufacturers' Federation*) ha allestito la prima mostra postbellica dei prodotti radio dell'industria inglese. In questa rivista si espongono le caratteristiche e le tendenze della nuova produzione.

Resistori fissi. - I diversi tipi ora prodotti non differiscono molto da quelli prebellici. L'apparenza esterna è la stessa; sono stati fatti notevoli progressi nei processi di produzione, i quali hanno portato ad un miglioramento del prodotto. I resistori smaltati per elevate potenze possono funzionare a temperature superiori. I resistori a composizione di carbone sono sempre i più usati nell'industria dei radioricevitori. Durante la guerra sono stati prodotti resistori di ingombro minimo della potenza di un decimo di watt.

Potenziometri e reostati. - I principali miglioramenti ottenuti nei resistori variabili sono localizzati nelle parti mobili. In molti casi si è raggiunto un movimento dolce accoppiato con una molto ridotta usura del filo dell'avvolgimento.

Condensatori fissi. - L'adozione, molto discussa, di una forma di costruzione tropicale e la riduzione delle dimensioni sono le due più importanti variazioni effettuate nella progettazione dei condensatori di tipo comune. Una forma di costruzione consiste nel disporre l'elemento del condensatore in un tubo metallico, di solito di alluminio, e nel chiudere le estremità con una boccola di gomma sintetica attraverso la quale passa il conduttore. La riduzione delle dimensioni è stata notevole nel campo dei condensatori elettrolitici.

Condensatori variabili. - La riduzione delle dimensioni dei gruppi di condensatori variabili più popolari, iniziatasi poco prima della guerra, è stata accelerata dalla forte richiesta di tipi piccoli e piccolissimi. Questa riduzione è stata possibile soltanto introducendo tolleranze molto piccole nei processi di lavorazione.

Bobine per radiofrequenza e frequenza intermedia. - Notevole è soltanto il fatto che è molto diffuso l'uso di variare leggermente la risonanza dei circuiti oscillatori mediante una variazione della permeabilità.

Trasformatori e bobine d'arresto. - In questo campo la normalizzazione è sviluppatissima. Si hanno però alcuni casi di costruzioni speciali particolarmente accurate, per esempio di trasformatori disposti in uno schermo ottenuto per fusione e riempito completamente con una sostanza isolante, e di speciali trasformatori per microfono schermati con mumetal.

Collegamenti e cavi. - Come isolante dei fili di collegamento viene usato in grande scala il cloruro di polivinile per le sue notevoli proprietà: varietà e vivacità di colorazione, inattaccabilità da parte dell'acqua, di acidi inorganici, soluzioni di sali, alcali ed oli, insensibilità alla temperatura fra −25 e +70° C. Il cloruro di polivinile viene utilizzato anche come ricopertura esterna dei cavi.

Nei cavi per radiofrequenza l'isolante più usato attualmente è il polietilene che si trova sul mercato sotto diversi nomi commerciali come politene e telcotene.

Sono stati sviluppati oltre ai normali tipi di cavi a radiofrequenza destinati per radiocomunicazioni e radar anche cavi speciali per l'industria del riscaldamento a radiofrequenza. Una ditta produce per esempio un cavo coassiale il cui conduttore centrale porta anche l'acqua per il raffreddamento di talune parti dell'apparecchiatura e contemporaneamente raffredda il cavo stesso.

Raddrizzatori a secco. - Sembra avere un grande sviluppo l'utilizzazione dei raddrizzatori a secco in alta frequenza, in televisione e nella costruzione di strumenti di misura.

Altoparlanti. - I moderni tipi di acciaio per magneti hanno influenzato in diversi modi la costruzione degli altoparlanti, specialmente riducendo le loro dimensioni. Con i magneti permanenti si possono ridurre le dimensioni di quasi un terzo.

Materiali. - I materiali isolanti più usati in alta frequenza sono sempre quelli ceramici. Anche gli altri materiali isolanti sono stati notevolmente migliorati. Un nuovo tipo di micalex per esempio, costituito da mica e da vetro può venir facilmente lavorato meccanicamente, stampato e raggiungere temperature dell'ordine di 400° C senza deformarsi.

Fra i materiali magnetici si può citare un tipo di materiale per magneti permanenti, il ticonal, che ha un valore di saturazione dell'induzione di 1,7 Wb/m² ed un valore di funzionamento normale di 1 Wb/m².

G. G.

Nei mesi di settembre e ottobre ultimi scorsi *La Voce del Padrone* ha registrato, fra gli altri, alcuni dischi di particolare interesse sia per la felice scelta delle musiche sia per le belle interpretazioni degli artisti ed esecuzioni delle orchestre oltre che per l'ottima registrazione. Siamo lieti di segnalare ai nostri lettori alcuni di essi.

Nel campo della musica operistica, due note pagine Pucciniane ricreano un'atmosfera di lirismo sempre più fresca e pura, nonostante le loro innumerevoli e celebri esecuzioni del passato. Il merito è del soprano Sarà Scuderi che oltre ad essere un'artista dotata di bella voce, di rara sensibilità e di perfetto controllo stilistico, dimostra per l'arte pucciniana una versatilità ed un amore particolari che le consentono di renderne fedelmente tutta l'intima bellezza ed ogni minimo accento. I brani in parola sono: « Vissi d'arte » dalla *Tosca* e « In quelle trine morbide » dalla *Manon Lescaut*. Accompagna egregiamente l'Orchestra del Teatro della Scala diretta dal Maestro Umberto Berrettone.

Nel campo della musica da ballo *La Voce del Padrone* presenta, forse per la prima volta, Angelini e la sua Orchestra in una classica esecuzione di due fox-trots americani: « Eager Beauer » di Stamp Kenton, e « Tuxedo Junction » di Exkins e Hopkins.

Piero Rizza e la sua orchestra, in collaborazione con la cantante Italia Vaniglio, hanno inciso due recenti successi: « Voglio amarti così » (*You Belong to my heart*: slow di Lara e Larici, dal film *Tre caballeros*, con ritornello cantato in italiano ed inglese) e « pensilvania polca » di Lester Lee, Zeke Manners e Larici, dal film *Give out Sisters*.

Il cantante Bruno Pallesi rinnova la sua popolarità con due canzoni moderne: « Il tuo nome è donna », slow di Mascheroni e Testoni, e « Amore che non muore », slow di G. Redi e Nisa. Lo accompagna un'ottima orchestra da ballo diretta da G. M. Guarino.

Dalla *Columbia* ci viene segnalato un disco di hot affidato al pianista Giampiero Boneschi appoggiato ad una piccola sezione ritmica. « Boogie and swing » dello stesso Boneschi, « Alleluja » di Frustaci, « Tutto vi attende » di Kramer sono i titoli dei ballabili eseguiti in uno stile sobrio e controllato che racchiude le espressioni migliori dell'hot dalle sue prime manifestazioni ad oggi.

Nino Porto

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI IN "ELETTRONICA" - VOL. I

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

G. M. PESTARINI: *Elettromeccanica*. Edizioni Italiane, Roma, 1946. Volume di 540 pagine di cm. 17,5×25 con 242 figure L. 1700.

Revista Electrotecnica, XXXII, n. 7, 8, 9, luglio, agosto, settembre 1946.

The Engineers Digest, VII, n. 10, ottobre 1946.

Radio Craft, XVIII, n. 1, ottobre 1946.

Radio News. XXXVI, n. 5, novembre 1946.

Alta Frequenza, XV, n. 2, giugno 1946.

L'Elettrotecnica, XXXIII, n. 10, ottobre 1946.

Ricerca Scientifica e Ricostruzione. XVI. n. 9 e 10 settembre e ottobre 1946.

L'Antenna, XVIII n. 17-18 e 19-20, settembre e ottobre 1946.

Radio Industria, X, n. 10-11-12 (fascicolo 118-120).

Radio Schemi, II, n. 17-18, settembre-ottobre 1946.

Microson, I, n. 4.

MB Isomode. Bollettino n. 4-5 e bollettino n. 201.

MB Vibration Pickup. Bollettino n. 124 A.

Visitron Phototubes. Catalogo n. 546.

Mial. Bollettino d'informazioni tecniche.

C.G.E. Bollettino di informazioni.

S. Belotti. Vari cataloghi e listini.

TIPOGRAFIA L. RATTERO. VIA MODENA 40 / TORINO

è un prodotto PHONOLA
Radio
ELETTA RADIO
ADIO-
CLASSICA-
ARTICOLI TEC
DISPONENDO VASTO L
CERCO SOCI
La RADIO
SOAVE
RESIST
RADIO
RADIO
Perfetta
Bonetto
ELETTRONICA
PHONOLA Radio
mod. 580
5 Valvole ~
4 Lunghezze d'onda